

Frank Flake · Frank Scheinichen

Kindernotfälle im Rettungsdienst

6. Auflage





Kindernotfälle im Rettungsdienst

EBOOK INSIDE

Die Zugangsinformationen zum eBook inside finden Sie
am Ende des Buchs.

Frank Flake
Frank Scheinichen

Kindernotfälle im Rettungsdienst

6., aktualisierte Auflage

Mit 75 Abbildungen



Frank Flake
Oldenburg

Frank Scheinichen
Oldenburg

ISBN 978-3-662-58072-1 978-3-662-58073-8 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Springer

Umschlaggestaltung: deblik Berlin
Fotonachweis Umschlag: © sabine hürdler/adobe stock
Zeichnungen: Regine Gattung-Petith, Edingen-Neckarhausen

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Für unsere Kinder
Niklas Joshua
Annika Ronja
Jule Lina
Alina Marie

Vorwort zur 6. Auflage

Gut 13 Jahre sind nach Erscheinen der 1. Auflage dieses Buches vergangen, und es erscheint hiermit die 6. Auflage. Dies zeigt, dass das Thema Kindernotfälle zum einen immer noch gefragt ist und zum anderen sich ständig im Wandel befindet. Laufende Aktualisierungen sind also notwendig.

Zu den letzten Auflagen erreichten uns viele Zuschriften von Lesern, darunter viele Verbesserungsvorschläge, Informationen und Hinweise, die wir in der Mehrzahl berücksichtigt haben. Damit haben Sie, liebe Leser, einen entscheidenden Anteil an den Aktualisierungen. Nur dadurch sehen wir uns auch in der Konzeption dieses Buches bestätigt. Die vorliegende 6. Auflage des Buches enthält die aktuellen Leitlinien zur Reanimation des European Resuscitation Concil (ERC Guidelines 2015).

Die betreffenden Algorithmen wurden aktualisiert und die Inhalte überarbeitet, z. B. die komplette Ausrichtung im Bereich der Traumaversorgung nach dem PHTLS-Standard. Dieses System ist neben dem ITLS-System der Standard weltweit, damit auch in den deutschsprachigen Ländern. Im Bereich der intraossären Punktion setzen sich mit zunehmender Beliebtheit auch neue Techniken durch. Auch diesem Umstand haben wir hier Rechnung getragen und das Kapitel aktualisiert.

Bei der initialen Herangehensweise an einen Patienten und damit natürlich auch an Kinder hat sich in den letzten Jahren das ABCDE-Schema etabliert. »Alte Zöpfe« wie BAP (Bewusstsein-Atmung-Puls) oder BAK (Bewusstsein-Atmung-Kreislauf) sind »out«. Deshalb haben wir diese Zöpfe abgeschnitten und die aktuelle Vorgehensweise integriert.

Natürlich möchten wir auch in den kommenden Auflagen aktuell sein; dazu sind wir weiterhin auf Ihre Mithilfe angewiesen. Schreiben Sie uns Ihre Vorschläge für neue Kapitel, geben Sie uns Anregungen und Tipps. Nur so ist es uns auch in Zukunft möglich, alles Wissenswerte zur Behandlung der uns anvertrauten pädiatrischen Patienten zu berücksichtigen.

Wir würden uns freuen, wenn dieses Buch auch weiterhin Ihr zuverlässiger Begleiter und Berater bei Kindernotfällen in der Präklinik sein wird.

Frank Flake & Frank Scheinichen
Oldenburg im Sommer 2018

Danksagung

Wir bedanken uns bei:

- Frau Dr. med. Anna Krätz und Frau Ulrike Hartmann vom Springer-Verlag für die unermüdliche Geduld und die Unterstützung von der Projektphase bis zum Erscheinen der 6. Auflage.
- Christiane Mayer (Oberärztin an der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie am St. Marienhospital Vechta, Ärztin für Rettungsmedizin) für die überaus genaue fachliche Korrektur der einzelnen Abschnitte und die wertvollen Hinweise und Anmerkungen zur 1. Auflage.
- Dr. med. Hartmut Koch (Chefarzt an der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Neonatologie am St. Marienhospital Vechta) für den letzten »Schliff« der 1. Auflage.
- Thomas Semmel für die Tipps, Hinweise und Überarbeitung der intraossären Punktion.
- Guido Kaiser vom Giftinformationszentrum Nord in Göttingen für die Tipps, Hinweise und Überarbeitung im Kapitel Intoxikationen.
- Pia Nathalie und Fynn Ole Kragl für die tollen Fotos.
- Claudia, Martin und vor allem Franca Dufner ebenfalls für die tollen Fotos.
- Kinderklinik St. Marienhospital Vechta für die Fotos (4.1, 5.2).
- Allen Kolleginnen und Kollegen der Malteser Rettungswache Oldenburg und des Malteser Schulungszentrums Nellinghof für die vielen wichtigen Anregungen, Tipps & Tricks.
- Und ganz besonders unseren Familien und Freunden für die Zeit, in der wir unbedingt ein Buch schreiben wollten und somit nicht zur Verfügung standen.

Frank Flake & Frank Scheinichen

Die Autoren



Frank Flake

Notfallsanitäter; Praxisanleiter, Bereichsleiter Notfallvorsorge und Leiter Rettungsdienst der Malteser Hilfsdienst gGmbH im Bezirk Oldenburg, 2. Vorsitzender Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e. V., ERC-ALS-Instruktor, PHTLS-, AMLS- und EPC-Instruktor und Kurskoordinator, Nationaler Koordinator EPC, Mitglied im internationalen EPC-Committee, EFQM-Assessor, externer Auditor, Organisatorischer Leiter Rettungsdienst, Mitarbeiter verschiedener Fachzeitschriften sowie Autor und Herausgeber zahlreicher einschlägiger Buchveröffentlichungen.



Frank Scheinichen

Schulleiter des Malteser-Schulungszentrums Nellinghof, Diplompädagoge und Notfallsanitäter, langjährige Erfahrung in der Ausbildung im Rettungsdienst, Mitarbeit in Gremien zur Umsetzung des neuen Ausbildungsganges zum Notfallsanitäter, Mitarbeit im Netzwerk Qualitätsentwicklung in Gesundheitsfachberufen der Region Weser-Ems (NetQiG), Veröffentlichung von Fachbeiträgen und Lehrbüchern in der rettungsdienstlichen Ausbildung.

Inhaltsverzeichnis

1 Tipps für den Umgang mit Säuglingen und Kleinkindern 1

1.1 Anatomische und physiologische Besonderheiten beim Neugeborenen, Säugling und Kleinkind 2

1.2 Spezielles Verhalten in verschiedenen Altersgruppen 5

1.3 Kommunikation mit Kind und Eltern 7

1.4 (Fremd-)Anamnese 8

1.5 Krisenintervention 12

1.6 Transport von Kindern 15

2 Neugeborenenmanagement 21

2.1 Normale Geburt 22

2.2 Geburtskomplikationen 26

2.3 Reifezeichen des Neugeborenen 31

2.4 Versorgung des Neugeborenen 33

2.5 Mekoniumaspiration 39

2.6 Asphyxie 41

2.7 Schwere angeborene Fehlbildungen 43

3 Das verletzte Kind 46

3.1 Pediatric Trauma Score (PTS) 48

3.2 Das Kind mit Schmerzen 48

3.3 Frakturen 50

3.4 Schädel-Hirn-Trauma (SHT) 53

3.5 Rippen- und Sternumfrakturen 59

3.6 Pneumo-, Hämato- und Spannungspneumothorax 61

3.7 Polytrauma 66

3.8 Verbrühung und Verbrennung 70

4 Das Kind mit Atemnot 75

4.1 Atemstörungen beim Kind – wie und woran erkennen? 76

4.2 Fremdkörperaspiration 78

4.3 Krupp-Syndrom 82

4.4 Bronchiolitis (obstruktive Bronchitis) 89

4.5 Asthma bronchiale 91
4.6 Anaphylaktische Reaktion 94

5 Das bewusstseinsgetrübte Kind 99
5.1 Exsikkose/Dehydratation 100
5.2 Beinahe Ertrinken (drowning) 102
5.3 Krampfanfälle/Fieberkrampf 105
5.4 Intoxikationen/Ingestionsnotfall 112
5.5 Akuter Bauch 132
5.6 Meningitis 137

6 Reanimation 142
6.1 Ursachen für einen Atem- und Kreislaufstillstand 143
6.2 Basic Life Support (BLS) 144
6.3 Advanced Life Support (ALS) 149
6.4 Besonderheiten der verschiedenen Altersgruppen 154
6.5 Beendigung der Reanimationsmaßnahmen 158

7 Besondere Problemsituationen 159
7.1 Das misshandelte Kind (Battered-child-Syndrom) 160
7.2 Plötzlicher Säuglingstod (SID) und ALTE (Near-SID) 164
7.3 Typische Kinderkrankheiten 169

8 Spezielle Arbeitstechniken 184
8.1 Untersuchung und Krankenbeobachtung am Kind 186
8.2 Pulskontrolle und Blutdruckmessung 193
8.3 Airwaymanagement, Sauerstoffapplikation, Beatmung 199
8.4 Intubation 208
8.5 Zugangswege/Medikamentenapplikation 218
8.6 Defibrillation/Kardioversion 233

9 Typische Fallbeispiele 236
9.1 Verkehrsunfall mit Kind 238
9.2 Atemnot beim Kleinkind 240
9.3 Nicht ansprechbares Kind 242
9.4 Kind in schlechtem Allgemeinzustand 244
9.5 Sturz vom Wickeltisch 246
9.6 Nicht ansprechbarer Säugling 248

10 Medikamente, Dosierungen, Dosistabellen 250
10.1 Medikamente 251
10.2 Dosierungen 275

11 Zusatzinformationen 280
11.1 Materialübersicht und Geräteempfehlung 281
11.2 Reanimationsparameter 284
11.3 Narkose und Beatmung 285
11.4 Größen und Normwerte 286
11.5 Internetadressen 287

Stichwortverzeichnis 288

Abkürzungsverzeichnis

µg	Mikrogramm
AD	Außendurchmesser (z.B. in Charrière [Ch])
AED	Automatischer externer Defibrillator
AF	Atemfrequenz
ALS	Advanced Life Support
ALTE	Apparent life-threatening event
AMLS	Advanced Medical Life Support
ATLS	Advanced Trauma Life Support
AZV	Atemzugvolumen
BAK	Bewusstsein, Atmung, Kreislauf
BLS	Basic Life Support
BTLS	Basic Trauma Life Support
BZ	Blutzucker
Ch	Charriere
CO	Kohlenmonoxid
CO_2	Kohlendioxid
COPD	Chronical Obstructive Pulmonary Disease
CPR	Cardiopulmonale Reanimation
DBRD	Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e.V.
dl	Deziliter
DMS	Durchblutung, Motorik, Sensibilität
DTP-Impfung	Kombinierte Impfung gegen Diphterie, Tetanus und Pertussis
ECMO	Extracorporal Membrane Oxygenation
EKG	Elektrokardiogramm
ERC	European Resuscitation Council
$EtCO_2$	Endtidales Kohlendioxid
FG	Frühgeborenes
F_iO_2	Inspiratorischer Sauerstoffflow
GCS	Glasgow Coma Scale
GEPS	Gemeinsame Elterninitiative Plötzlicher Säuglingstod
HAES	Polyhydroxyäthylstärke
HDM	Herzdruckmassage
HIB	Haemophilus influenza Typ B
HWK	Halswirbelkörper
HWS	Halswirbelsäule
HWZ	Halbwertszeit
i.o.	Intraossär
i.v.	Intravenös
ICP	Intracranial Pressure
ICR	Intercostalraum
ID (z. B. mm ID)	Innendurchmesser

ILCOR	International Liason Commitee of Resuscitation
ITLS	International Trauma Life Support
kg KG	Kilogramm Körpergewicht
KIT	Kriseninterventionsteam
KOF	Körperoberfläche
KTD-System	Kendrick Traction Device
KTW	Krankentransportwagen
Lj	Lebensjahr
LSD	Lysergsäurdiäthylamid
MAD	Mucosal Atomisation Device
MAS	Mekoniumaspirationssyndrom
ml	Milliliter
mmH_2O	Millimeter Wassersäule
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
MPG	Medizinproduktegesetz
NA	Notarzt
NaCl	Natriumchlorid
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
NG	Neugeborenes
NW	Nebenwirkung
O_2	Sauerstoff
P	Puls
PEA	Pulslose elektrische Aktivität
PEEP	Positive End Expiratory Pressure
PHTLS	Prehospital Trauma Life Support
PTS	Pediatric Trauma Score
RA	Rettungsassistent
RB	Rendell-Baker
RR	Riva Rocci = Blutdruck
RS	Rettungssanitäter
RTH	Rettungshubschrauber
RTW	Rettungswagen
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SID	Sudden Infant Death
SpO_2	Sauerstoffsättigung
SSW	Schwangerschaftswoche
STU	Schnelle Traumauntersuchung
SVT	Supraventrikuläre Tachykardie
syst.	Systolisch
V (z. B. 12 V)	Volt
VES	Ventrikuläre Extrasystolen
VF	Ventricular Fibrillation = Kamerflimmern
VT	Ventricular Tachykardia = Kammertachykardie
WHO	World Health Organisation = Weltgesundheitsorganisation



Tipps für den Umgang mit Säuglingen und Kleinkindern

1.1 Anatomische und physiologische Besonderheiten beim Neugeborenen, Säugling und Kleinkind – 2

1.1.1 Atemwege und Atmung – 3

1.1.2 Wasser- und Elektrolythaushalt – 4

1.1.3 Herz-Kreislauf-System und Blut – 5

1.2 Spezielles Verhalten in verschiedenen Altersgruppen – 5

1.3 Kommunikation mit Kind und Eltern – 7

1.4 (Fremd-)Anamnese – 8

1.4.1 Inspektion – 9

1.4.2 Palpation – 10

1.4.3 Auskultation – 11

1.4.4 Perkussion – 12

1.5 Krisenintervention – 12

1.5.1 Kriseninterventionsteams (KIT) – 15

1.6 Transport von Kindern – 15

1.6.1 Bei Verdacht auf Kindesmisshandlung – 18

1.6.2 Interhospitaltransfer – 18

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_1

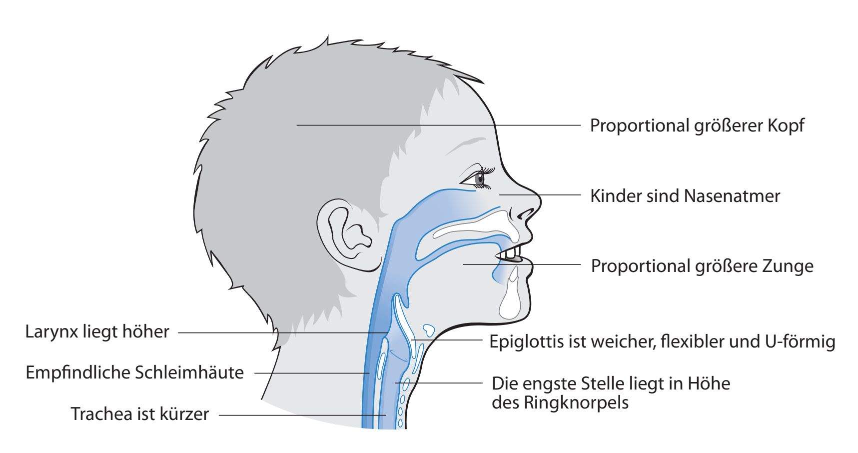
Neugeborene, Säuglinge und Kleinkinder stellen im Rettungsdienst eine besondere Herausforderung dar. Es fehlt die übliche Routine. Kinder vermitteln zudem das Bedürfnis nach besonderer Obhut und Schutz.

Vom Erwachsenennotfall unterscheiden sich Notfallsituationen von Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern insbesondere durch Folgendes:

- Kinder weisen Besonderheiten der Anatomie auf, die andere Vorgehensweisen und Probleme als beim Erwachsenen erwarten lassen.
- Die Kommunikation mit dem kranken Kind ist schwierig, anders als mit Erwachsenen und häufig nur in Kooperation mit den Eltern möglich.
- Kinder erleben Notfälle anders als Erwachsene, die Verarbeitungsstrategien besonderer Ereignisse sind noch gering ausgeprägt und wenig differenziert.
- Ursache für Kindernotfälle stellen überwiegend respiratorische Notfälle dar.

1.1 Anatomische und physiologische Besonderheiten beim Neugeborenen, Säugling und Kleinkind

Entsprechend der Aussage »Kinder sind keine kleinen Erwachsenen« gibt es gerade in anatomischer und physiologischer Hinsicht enorme Unterschiede. Sie müssen gekannt und beachtet werden, um dem Kind nicht vor lauter Eifer zu schaden (▣ Abb. 1.1).



▣ **Abb. 1.1** Anatomische Unterschiede der oberen Atemwege

1.1.1 Atemwege und Atmung

- Neugeborene und junge Säuglinge atmen in der Regel *ausschließlich durch die Nase* (Nasenatmer). Alternativ durch den Mund zu atmen ist in dieser Altersgruppe oft nur beim Schreien möglich. Schwellungen oder Hypersekretion von Schleim führen schnell zu einer erschwerten Atmung.
- Die *Nasengänge sind eng*. Schwellungen verkleinern also rasch das Lumen. Es kommt zu Dyspnoe, durch Aufregung und Angst zu Tachykardie. Der Sauerstoffbedarf steigt, das Kind wird immer unruhiger.
- Eine *starke Speichelbildung* führt beim bewusstseinsgestörten Patienten schnell zur Aspiration.
- Die überproportional *große Zunge* erhöht die Gefahr der Verlegung der Atemwege beim bewusstseinsgestörten Patienten in Rückenlage. Zum Freimachen der Atemwege muss der Unterkiefer angehoben, der Kopf mäßig rekliniert werden. Die große Zunge erschwert die Sicht bei der Intubation.
- Der *Larynx* liegt im Vergleich zum Erwachsenen *höher* (3.–4. HWK) und besitzt eine *U-förmige längere Epiglottis*. Eine Einstellung der Stimmritze ist oft nur durch Aufladen der Epiglottis möglich. Dazu ist der Foregger-Spatel (Größe 0 oder 1) geeignet. Die Intubation mit einem gebogenen Spatel ist nach dem 1. Lebensjahr möglich.
- Die *Hauptbronchien entspringen der Bifurkation im gleichen Winkel*, eine einseitige Intubation in beide Hauptbronchien ist somit möglich. Die exakte Auskultation ist schwieriger, eine Tubusfehllage somit nicht eindeutig zu erkennen. Die *relativ kurze Trachea* birgt die Gefahr einer zu tiefen Intubation. Auf die vordere Tubusmarkierung sollte besonders geachtet werden.
- Die *Schleimhäute*, die Nase, Epiglottis und Trachea auskleiden, sind *empfindlich und schwellen schnell an*. Folglich kommt es schnell zur Atemwegsverlegung bei Reizung der Schleimhäute (Manipulationen oder Inspektionen). Im Zweifel keine tiefe Inspektion des Mund-Rachen-Raums durchführen. Erst ab dem 8. Lebensjahr sollten blockbare Endotrachealtuben verwendet werden. Die Gefahr der Tracheareizung ist bei Low-pressure-cuffs geringer, jedoch möglich.
- Die *engste Stelle des Larynx* liegt beim ca. 8-jährigen Kind *subglottisch* in Höhe des Ringknorpels, bei älteren Kindern im Bereich der Stimmbänder.

Tab. 1.1 Flüssigkeitsverteilung beim Kind und Erwachsenen (in % des Körpergewichts)

Raum	Kinder [%]	Erwachsener [%]
Intrazellulär	35	40
Extrazellulär	40	20
Gesamt	Ca. 75	Ca. 60

- Maskengröße sorgfältig auswählen. Ein geringes Atemzugvolumen und eine hohe Atemfrequenz führen bei einer zu großen Maske schnell zu einer Vergrößerung des Totraums, das erforderliche effektive Atemzugvolumen kann unterschritten werden. Möglichst kleine Masken wählen, besser Masken mit kleinem Totraum, z. B. Rendall-Baker-Masken.
- Der *Sauerstoffbedarf ist ca. doppelt so groß wie beim Erwachsenen*. Dieser erhöhte Bedarf wird durch die höhere Atemfrequenz erreicht. Bradypnoeische Kinder haben häufig eine Hypoxie (Zyanose) und als Folge eine Bradykardie.
- Die *niedrige Compliance der Lunge* bewirkt einen höheren Atemwiderstand. Das ist bei der Maskenbeatmung bei nicht nüchternen Patienten zu beachten. Erschwert wird diese Situation durch die anzustrebende hohe Atemfrequenz. Die Regel sollte ein vorsichtiges Beatmen sein, bis sichtbare Thoraxbewegungen zu erkennen sind.

1.1.2 Wasser- und Elektrolythaushalt

Die Flüssigkeitsverteilung (Tab. 1.1) in den einzelnen Flüssigkeitsräumen unterscheidet sich vom Erwachsenen erheblich:

- Wassergehalt und Wasserumsatz sind bei Neugeborenen und Säuglingen erhöht, insbesondere im extrazellulären Raum.
- Der Flüssigkeitsvorrat ist im Verhältnis zur Körperoberfläche geringer als beim Erwachsenen. Deshalb haben NG und Säuglinge einen *relativ hohen Flüssigkeitsbedarf* (ca. 100–120 ml/kg KG/Tag). Es kommt entsprechend rasch zur Exsikkose mit Flüssigkeitsmangel. Besonderes Augenmerk ist auf

die Elektrolyte zu richten. Bei jeder Volumensubstitution sollten insbesondere Natrium und Chlorid in isotoner Konzentration mit zugeführt werden. Freies Wasser (Glucose 5 %) ist in jedem Fall zur Volumengabe kontraindiziert.
- Die *Nierentätigkeit* ist beim Neugeborenen noch *eingeschränkt*.

1.1.3 Herz-Kreislauf-System und Blut

- Neugeborene haben ein relativ großes Herz, das wegen des hohen Diaphragmas schräg liegt.
- Kinder kompensieren Volumenverluste zunächst gut, dekompensieren dann aber sehr plötzlich und massiv.
- Sauerstoffmangel führt anders als beim Erwachsenen schneller zu Bradykardien.
- Die Innervation des Herzens ist bei Kindern stärker parasympathisch gesteuert, d. h. die Schlagfrequenz wird stärker über Vagusstimulation beeinflusst.
- Der Blutdruck ist bei Kleinkindern schwer zu ermitteln, die Rekapillarisierungszeit kann sinnvoller sein.
- Das zirkulierende Blutvolumen ist im Verhältnis größer (ca. 80–100 ml/kg KG).
- Insgesamt geringe Blutvolumina (beim Neugeborenen ca. 300 ml) führen sehr schnell zum Volumenmangel.
- Der normale Blutzuckerwert (BZ) ist bei Kindern niedriger (Neugeborene 50–60 mg/dl, Kinder 70–100 mg/dl).

1.2 Spezielles Verhalten in verschiedenen Altersgruppen

Die Phasen vom Neugeborenen (NG) und Jugendlichen werden wie in ▪ Tab. 1.2 dargestellt benannt.
- Beim Neu- und Frühgeborenen muss jedoch zusätzlich der berechnete Geburtstermin berücksichtigt werden.
- Kinder erwerben in ihren ersten 2 Lebensjahren sehr viele motorische Fertigkeiten.
- Ein Neugeborenes überlebt zunächst durch seine Reflexe. Es ist nicht zu zielgerichteten Bewegungen der Extremitäten in der Lage.

Tab. 1.2 Altersstufen und Bezeichnung

Bezeichnung	Lebensalter
Neugeborenes	1.–28. Lebenstag
Säugling	2.–12. Monat
Kleinkind	2.–5. Lj.
(Schul-)Kind	6.–14. Lj.
Jugendlicher	15.–18. Lj.

Cave

Auch Neugeborene empfinden Schmerzen, können dies aber nicht differenziert ausdrücken. Eine adäquate Analgesie ist auch beim Neugeborenen unerlässlich.

Bis zum vollendeten 2. Lebensjahr können Kinder eigenständig laufen und mit der Umwelt kommunizieren. Besonders die Phase des Fremdelns (Angst vor der räumlichen Trennung von den Eltern) spielt in den rettungsdienstlichen Versorgungsstrategien eine Rolle (▶ Abschn. 1.3). Tab. 1.3 gibt einen Überblick über die Fähigkeiten in verschiedenen Altersgruppen, die in der präklinischen Versorgung relevant sind.

Motorische Fähigkeiten beschreiben die zielgerichteten Bewegungen eines Kindes und deren Koordination. In der Regel werden diese Fähigkeiten zunächst als ausreichend angesehen, wenn das Kind eigenständig laufen kann. Der Erwerb der Sprache beginnt in der Kleinkindphase. Unter den Stressbedingungen eines Notfalls ist häufig auch ein gut sprechendes Kind nicht in der Lage, sich seiner Umgebung verbal verständlich mitzuteilen. Die genaue Lokalisation von Schmerzen ist erst im Schulkindalter möglich. Kleinkinder projizieren Schmerzen häufig in den gesamten Abdominalbereich (»Bauchweh«). Kognitive Fähigkeiten, also Einsicht und Verständnis für bestimmte rettungsdienstliche Maßnahmen, sind erst bei älteren Schulkindern zu erwarten.

Die Autonomie eines Kindes beginnt im Schulkindalter, ausreichend ausgeprägt ist sie bei Jugendlichen. Bis zum 14. Lebensjahr müssen in der Regel Eltern/Sorgeberechtigte in medizinische Maßnahmen, in einen Transport einwilligen oder ihn verweigern, die Einwilligungsfähigkeit des Kindes wird üblicherweise

Tab. 1.3 Entwicklungsstufen und Fähigkeiten

	Motorische Fähigkeiten	Sprache	Angaben zur Schmerzlokalisation	Kognitive Fähigkeiten	Autonomie
Neugeborenes	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Säugling	Eingeschränkt	Nein	Nein	Nein	Nein
Kleinkind	Ja	Eingeschränkt	Nein	Eingeschränkt	Nein
Schulkind	Ja	Ja	Ja (z. T. eingeschränkt)	Ja	Eingeschränkt
Jugendlicher	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

nicht angenommen. Kinder bis zum 14. Lebensjahr dürfen also nicht selbstständig die Mitfahrt verweigern.

1.3 Kommunikation mit Kind und Eltern

Bei der Kommunikation mit den Kindern sollten grundsätzlich die Eltern einbezogen werden. Dies ist auch meist nicht anders möglich, da nur sie das entsprechende Vertrauen der Kinder besitzen. Hier einige Grundregeln:
- Den Willen eines Kindes achten!
- Kinder haben Angst vor der unbekannten Situation, z. B. vor Rettungsdienst/Krankenhaus: Diese Angst respektieren und alle Maßnahmen erklären.
- Das Kind möglichst in die Maßnahme einwilligen lassen: »Darf ich deinen Blutdruck messen« und nicht: »Ich messe mal deinen Blutdruck«. Bei Abwehr sollte man versuchen, das Kind gezielt in ruhiger Art zu überzeugen.
- Falls die Situation es erlaubt, sollten sich nicht alle RD-Mitglieder auf das Kind »stürzen«, *eine* Person übernimmt die Aufgabe. Die Kolleginnen/Kollegen ggf. dann einbeziehen. Sollte keine Bezugsperson des Kindes am Notfallort anwesend sein, übernimmt *eine* Person des Rettungsteams die Gesprächsführung.

- Maßnahmen kindgerecht, mit einfachen Worten erklären: verständliche Sprache, eindeutige Begriffe. Maßnahmen evtl. an sich selbst oder einem Kuscheltier des Kindes vormachen.
- Eltern soweit wie möglich einbeziehen:
  - Eltern dienen als gute Vermittler zwischen Rettungsfachpersonal und Kind.
  - Sachliche Erklärungen bauen Angst der Eltern ab.
  - Ruhige Worte beruhigen Eltern und Kinder und schaffen Vertrauen.
- Kind möglichst auf dem Arm oder in der Nähe eines Elternteils lassen und nur selbst auf den Arm nehmen, wenn es damit einverstanden ist. Nicht ungefragt Körperkontakt (Streicheln, an der Wange tätscheln) aufbauen.
- Stets die Wahrheit sagen: Eine Venenpunktion tut weh. Dies muss dem Kind auch gesagt werden. Unangenehme Maßnahmen sollten jedoch zeitnah angekündigt werden und nicht zu weit im Voraus: Das beunruhigt nur unnötig lange!
- Sollte keine vitale Bedrohung des Kindes vorliegen, zunächst auf invasive und schmerzhafte Maßnahmen verzichten.
- Nur zwingend notwendige Maßnahmen präklinisch durchführen: Ein venöser Zugang z. B. ist häufig verzichtbar.
- Ein Elternteil sollte den Transport in die Klinik begleiten.
- Bei Schulkindern und Jugendlichen ist es manchmal sinnvoll, z. B. bei Angst vor Sanktionen, ein paar Worte auch ohne die Eltern zu wechseln.
- Möglichst Kuscheltier des Kindes mitnehmen, ist kein eigenes Kuscheltier vorhanden, das des Rettungsdienstes anbieten.
- Kind und Eltern mit Namen ansprechen und nicht mit: »Mäuschen«, »Kleiner Mann«, »Papa«.
- Keine Klischees aufbauen, die das Kind unter Druck setzen, z. B.: »Große Kinder weinen nicht«, »Indianer kennen keinen Schmerz«, »Wenn das deine Eltern wüssten«. Das Kind darf z. B. beim Legen des venösen Zugangs ruhig weinen. Dadurch gelingt es manchmal, Ängste zu kontrollieren.

1.4 (Fremd-)Anamnese

Eine gute Anamnese setzt eine gute Kommunikation voraus. Man unterscheidet Eigen- und Fremdanamnese. Die Eigenanamnese basiert auf Schilderungen des Patienten; vor allem bei kleinen Kindern ist die Fremdanamnese durch die Eltern eine wichtige Informationsquelle (► Kap. 9.1).

Grundsatz: Ruhe und Verständnis ausstrahlen.
- Möglichst zunächst Eltern befragen und darauf achten, dass diese keinen Druck auf das Kind ausüben.
- Kinder sind sehr lenkbar, deshalb möglichst offen fragen: »Wo tut es weh?«, »Was ist passiert?« und nicht: »Tut dir der Bauch weh?«
- Möglichst genaue Beschreibung des Unfallhergangs erfragen.
- Standardfragen betreffen:
  - Name, Alter und ggf. Gewicht des Kindes
  - Grund der Alarmierung des Rettungsdienstes
  - Weitere Beschwerden
  - Dauer der Beschwerden
  - Weitere Erkrankungen oder Vorerkrankungen
  - Regelmäßige Medikamenteneinnahme
  - Allergien
  - Letzte bekannte Mahlzeit
  - Bereits getroffene Maßnahmen, verabreichte Medikamente
  - Sind andere Personen ebenfalls mit ähnlichen Symptomen erkrankt?
- Situation und Eindruck am Notfallort: verwahrloste Wohnung, Gerüche, anwesende Personen und deren Zustand (z. B. alkoholisiert?)
- Kind und Eltern ausreden lassen und aktiv zuhören.
- Verdachtsdiagnose und mögliche Konsequenzen Eltern und Kind verständlich mitteilen.

Bis zum Schulkindalter müssen die Eltern einbezogen werden. Bei älteren Schulkindern oder Jugendlichen kann es sinnvoll sein, die Anamnese auch ohne Eltern durchzuführen oder eine zweite Anamnese mit dem Jugendlichen alleine zu erheben.

1.4.1 Inspektion

Die Untersuchung bei Kindern sollte sich zunächst auf die Inspektion beschränken. Falls im weiteren Verlauf erforderlich, wird sie um Palpation, Auskultation und Perkussion erweitert. Dies gibt dem Kind die Möglichkeit, Vertrauen zu fassen.

Bewusstsein

- Wach, orientiert, reagiert auf Zuwendung, wirkt relativ munter
- Schläfrig, apathisch, nicht oder nur bedingt ansprechbar, unruhig, schreit nur, abwehrend
- Berührungsempfindlich

Haut

- Farbe: rosig, blass, zyanotisch, gräulich, ikterisch
- Turgor
- Schleimhäute, Lippen (Exsikkosezeichen bei trockenen Schleimhäuten?)
- Temperatur: sehr kalt → unterkühlt? Sehr warm → Fieber? → Temperatur messen
- Kaltschweißig
- Verletzungen
- Hautveränderungen, z. B. Hautblutungen, Exanthem, Bläschen, Hämatome

Augen

- Blickkontakt zum Kind möglich?
- Pupillen: weit, isocor, Lichtreaktion

Atmung

- Atemfrequenz: Apnoe, Bradypnoe, z. B. bei Intoxikationen, Schädel-Hirn-Trauma; Tachypnoe, z. B. bei Pneumonie, Pneumothorax
- Einziehungen: jugulär, sternal, subcostal
- Stöhnen, anstoßende Atmung

Weitere Auffälligkeiten

- Wunden, zerrissene Kleidung, Blut
- Inkontinenz bei älteren Kindern

1.4.2 Palpation

Zunächst überlegen, ob die Palpation zur weiteren Differenzialdiagnose notwendig ist. Sie sollte möglichst mit Einverständnis des Kindes durchgeführt werden.

Abdomen

Das Kind sollte entspannt liegen, Arme neben dem Körper, Beine evtl. leicht angewinkelt. Mit warmen Händen den Bauch abtasten.

- Abwehrspannung
- Lokaler Klopf- oder Druckschmerz
- Kontralateraler Loslassschmerz
- Lokalisation und Dokumentation der Druckschmerzpunkte

Thorax

- Stufenbildung nach Trauma
- Krepitation bei Rippenfraktur
- Hautemphysem bei Spannungspneumothorax

Extremitäten

- Stufenbildung
- Krepitation nach Trauma

1.4.3 Auskultation

Stethoskop reiben und damit anwärmen, bei Neugeborenen und Säuglingen ist ein kleines Stethoskop erforderlich, bei umschaltbarem Stethoskop richtige Seite benutzen!

Thorax

- Atemgeräusche: Brodeln, Rasseln, Stridor, in- oder exspiratorisches Giemen
- Lunge: komplett, seitengleich belüftet oder Seitendifferenz
- Pathologische Herztöne? (Erfordert Übung)
- Hautemphysem

Abdomen

- Darmgeräusche: vorhanden, plätschernd, hochgestellt? (Erfordert einige Übung)

1.4.4 Perkussion

Vorgehen: Die untere Hand, auf die geklopft wird, liegt mit dem Ende des Mittelfingers fest auf der Körperoberfläche. Die übrigen Finger leicht abheben. Geklopft wird mit dem Mittelfinger der anderen Hand. Dieser wird locker senkrecht gehalten und schnellt aus dem Handgelenk vor.

Thorax

- Dumpfer hypersonorer Klopfschall?
- Pneumothorax: auf der betroffenen Seite abgeschwächtes Atemgeräusch, hypersonorer Klopfschall
- Pneumonie, Erguss: auf der betroffenen Seite abgeschwächtes Atemgeräusch und/oder Knistern, dumpfer Klopfschall

1.5 Krisenintervention

Krisenintervention bedeutet Hilfe in einer Notfallsituation, die für den Betroffenen psychisch sehr belastend ist, z. B. der Tod eines Angehörigen oder eines fremden Menschen, besonders einschneidend der eines Kindes. Betroffene sind Eltern, Kinder, aber auch z. B. Unfallverursacher. Der Rettungsdienst ist in der Regel das Bindeglied zwischen Notfallereignis und dem Eintreffen professioneller Hilfe (KIT = Kriseninterventionsteam). Aus Unwissenheit und/oder Unsicherheit wird der Krisenintervention leider häufig nicht ausreichend Rechnung getragen. Das Vorgehen des Rettungsfachpersonals sollte sich bis zum Eintreffen des besonders geschulten KIT-Mitarbeiters nach den Vorgaben der sog. Basiskrisenintervention richten. Sie gliedert sich in folgende Schritte:

- **Angehörige nicht ausgrenzen**
  - Angehörige während der Reanimation/Behandlung nicht ausgrenzen, wenn diese anwesend sein möchten.
  - Falls die Zeit dazu ist, (Reanimations-)Maßnahmen erklären, mit Prognosen eher defensiv umgehen.

Floskeln vermeiden, eindeutige Worte wählen

- Ist der Tod des Kindes definitiv festgestellt, eindeutig formulieren.
- Empathie zeigen, Floskeln tunlichst meiden: »Das wird schon wieder«, »Sie werden darüber hinwegkommen«, »Sie haben ja noch die Geschwisterkinder«, »Ich weiß, wie Ihnen jetzt zu Mute ist«.

Kontinuierliche Betreuung

- Maßnahmen und Vorgehensweise erklären.
- Ein Mitglied des Rettungsfachpersonals sollte konstant die Kontaktperson der Angehörigen sein.

Abschied nehmen lassen

- Nach der Reanimation einen *würdigen Zustand* des (toten) Kindes herstellen.
  - Alle während der Reanimation verwendeten Materialien vom Kind entfernen
  - Besprechen wo das verstorbene Kind hingelegt werden soll, z. B. ins Bett
  - In der häuslichen Umgebung nicht das Gesicht des Kindes abdecken
- *Abschiednehmen*: Tote können relativ lange in häuslicher Umgebung verbleiben. Die Benachrichtigung eines Bestatters hat ca. 24 h nach Feststellung des Todes Zeit und ist nicht Aufgabe des Rettungsdienstes.
- Zum Abschiednehmen ermutigen und Hilfestellung geben, bei Traumata jedoch auf die Schwere und das Aussehen der Verletzung hinweisen. Sätze wie: »Behalten Sie ihn so in Erinnerung, wie er lebend war« sind obsolet und für die Trauerarbeit kontraproduktiv.
- Eltern ermutigen, sich ihr totes Kind nochmals anzusehen und falls gewünscht auf den Arm zu nehmen. Dies ist für die Eltern häufig für die spätere Verarbeitung dieses schweren Ereignisses sehr wichtig.

Soziale Ressourcen aufzeigen und aktivieren

- Angehörige fragen, wer in dieser Situation kommen soll, an weitere Familienangehörige, Nachbarn und Freunde denken. Die Angehörigen sollten die gewünschten Personen möglichst selbst informieren; dadurch wird die Handlungsfähigkeit in dieser Phase aktiviert. Falls sie dazu nicht in der Lage sind, sollte dies durch das Rettungsdienstpersonal erfolgen.

Hinweise auf weitere Betreuungsmöglichkeiten geben

- Auch wenn in der akuten Situation fast nie (noch nicht) erwünscht, auf mögliche weitere Betreuungsangebote hinweisen, z. B. Bundesverband Verwaiste Eltern in Deutschland e.V., Nottelefon 04131/6803232 oder www.veid.de. Das sollte möglichst in vorgefertigter schriftlicher Form erfolgen, z. B. Merkblatt mit den Kontaktadressen. Hilfen nicht aufdrängen. Ist ein Seelsorger/Pastor erwünscht? Diesen kontaktieren, falls die Eltern dazu nicht in der Lage sind.
- Gemeinsame Elterninitiative Plötzlicher Säuglingstod: www.geps.de

Nicht des Sprechens wegen sprechen

- Ruhe und Sprachlosigkeit aushalten! Ruhig die eigene Sprachlosigkeit formulieren: »Ich weiß gar nicht, was ich Ihnen jetzt sagen soll.«
- Niemals den Angehörigen Vorwürfe machen: »Sie haben den Rettungsdienst zu spät alarmiert!«

Niemals die eigene Handlungskompetenz überschätzen

- Das Vorgehen darf nicht spontan am Einsatzort erfolgen, sondern vorher geplant, abgesprochen und in Rollenspielen trainiert sein. In jedem Fall auch speziell geschulte Personen hinzuziehen.
- Die Basiskrisenintervention bedarf einer besonderen Schulung, die jedes Mitglied des Rettungsteams besitzen sollte. Diese Schulung ist relativ kurz und ermöglicht ein adäquates und strukturiertes Vorgehen am Notfallort. Informationen z. B. über das Malteser Schulungszentrum Nellinghof (05493/99-100) oder alle anderen Rettungsdienstschulen.

An alle Beteiligten denken

Fahrer des PKW, der das Kind angefahren hat, Straßenbahnfahrer o. a. Auch diese bedürfen einer psychischen Betreuung, auch in Situationen, in denen diese schuldhaft Verursacher sind. Vor Vorwürfen durch Passanten oder andere Beteiligte schützen. RTW bzw. NEF als Rückzugsort anbieten, keine wertenden Äußerungen, weder ab- noch aufwertend!

Falls das verstorbene Kind obduziert werden muss, wie z. B. beim plötzlichen Kindstod, muss wie bei jeder ungeklärten Todesursache die Kriminalpolizei eingeschaltet werden. Dies belastet die Eltern zusätzlich und muss ihnen erklärt werden: Es ist Routine (z. B. beim plötzlichen Kindstod), um den Umstand des Todes ihres Kindes möglicherweise zu klären, und nicht Verdacht! Dies ist für die meisten Eltern später sehr wichtig und kann sie auch entlasten.

1.5.1 Kriseninterventionsteams (KIT)

Teams aus speziell geschulten Personen, die bei Bedarf hinzugezogen werden sollten. Die KIT-Mitarbeiter sollten im Rettungsdienst erfahren sein, um die Einsatzsituationen zu kennen.

Mögliche Indikationen für das KIT

- Suizid
- Erfolglose Reanimation
- Plötzlicher Kindstod
- Geiselnahme
- Vergewaltigung
- Gewaltverbrechen
- Schwere Unfälle
- Großschadenslagen
- Personenunfälle im Schienenbereich

Ziele der Krisenintervention

- Aktivierung und Unterstützung der eigenen Situationsbewältigung des Betroffenen
- Versachlichung/Entdramatisierung der Situation
- Beziehungsaufbau zum Betroffenen
- Hilfe zur Selbsthilfe, Handlungsfähigkeit des Betroffenen aktivieren
- Kontakt zu anderen Beratungsstellen herstellen
- Erklärungen und Informationen zur Situation und zum Geschehnisverlauf geben

Die Tätigkeit des KIT ist zeitlich limitiert und sollte in der konkreten Situation einmalig erfolgen. Ziel ist es, geeignete soziale/psychische Ressourcen zu aktivieren.

1.6 Transport von Kindern

Ziel der präklinischen Versorgung von Kindern ist es, deren *Transportfähigkeit herzustellen*, um sie anschließend in der geeigneten Klinik einer endgültigen Versorgung zuführen zu können. Dabei gilt in der Regel der Grundsatz »stay and

play«, d. h. vor Ort adäquat versorgen und nicht sofort »einladen und losfahren« (»scoop and run«). Dies hilft Spätschäden zu verhindern und Komplikationen während des Transports zu vermeiden. Natürlich gibt es Ausnahmen, z. B. die Reanimation hypothermer Patienten.

Daneben steht eine große Anzahl von *Interhospitaltransfers* die z. T. mit dafür vorgesehenen Fahrzeugen (Baby-NAW), aber auch nicht selten mit dem RTW und ggf. Transportinkubator, durchzuführen sind. Dabei stellen sich vor und während des Transportes medizinische und logistische Anforderungen. Die Sicherheit des Kindes ist stets das zentrale Anliegen. Folgende Grundsätze gilt es zu beachten:

- Bei ungesicherten Diagnosen nach Trauma das Kind nicht von den Eltern auf dem Arm zum Fahrzeug tragen lassen → Trage, ggf. Schaufeltrage, Vakuummatratze benutzen.
- Säuglinge und Kinder nur in dafür vorgesehenen Kinderrückhaltesystemen (▣ Abb. 1.2) oder in einem Kindersitz transportieren.
- Kinder gehören während des Transportes nicht in die Arme oder auf den Schoß eines Elternteils, ein Elternteil sollte jedoch durchaus in der Nähe des Kindes sein und Körperkontakt beibehalten. Ausnahme: hysterische oder zu aufgeregte Eltern, die eine Versorgung des Kindes unmöglich machen. Alternative Transportmöglichkeit schaffen!

Cave

Auch begleitendes Personal aus Kinderkliniken ist häufig der Meinung, Kinder nicht sichern zu müssen. »Für die kurze Strecke geht das schon …« Verantwortlich ist immer der Fahrzeugführer. Diese Verantwortung ist nicht übertragbar. Auf keinen Fall das Kind ungesichert transportieren!

- Transport in Not- oder Kinderarztbegleitung? Evtl. nachfordern.
- Equipment vor dem Transport sichern.
- Nichts herumliegen lassen, was das Kind während des Transportes wie ein Projektil treffen könnte.
- Venöse Zugänge, Endotrachealtuben etc., die durch Umlagerungen oder Bewegungen des Kindes gefährdet sind, entsprechend fixieren.
- Besonders defensiv fahren, um Atmung und Kreislauf durch den Transport nicht übermäßig zu belasten.
- Sitzende Kinder im Gurt fachgerecht sichern: Das Kind darf nicht herausrutschen, die freie Atmung nicht behindert sein.





Abb. 1.2a,b Kinderrückhaltesysteme. **a** Mit integrierter Vakuummatratze, **b** als Schlafsack

- Kontakt zum Kind aufrechterhalten, um auch während des Transportes problemlos die Vitalfunktionen überwachen zu können.
- Vitalfunktionen engmaschig überwachen, nötiges Monitoring (P, RR, SpO_2, EKG und $EtCO_2$) durchführen.
- Anmeldung in der Zielklinik.

- Bei *Neugeborenen und Säuglingen* im Besonderen zu beachten: Auto vorheizen, Kind ggf. in eine Rettungsdecke einwickeln und so vor Auskühlung schützen, sofern kein Transportinkubator benutzt wird.

1.6.1 Bei Verdacht auf Kindesmisshandlung

- Kind nicht aus den Augen lassen.
- Wenn das Kind von einem Elternteil zum Fahrzeug getragen wird, beide begleiten.
- Kind in jedem Fall transportieren: ggf. Gründe suchen, die einen Transport plausibel machen, evtl. Notarzt und/oder Polizei hinzuziehen.
- Am Einsatzort keine Vorwürfe machen, um eine mögliche Eskalation der Situation zu verhindern.
- Alle Befunde objektiv, gründlich und genau dokumentieren.
- Fundierte Übergabe an den aufnehmenden Klinikarzt, möglichst ohne subjektive Färbung.

1.6.2 Interhospitaltransfer

Vor einem Transport von Klinik zu Klinik bleibt in der Regel genügend Zeit, den Transport gut vorzubereiten und so Fehler zu vermeiden.

! Cave
Keinen Transport übernehmen, dem man nicht gewachsen ist, ggf. muss ein Kinderarzt oder eine autorisierte examinierte Kinderkrankenschwester den Transport begleiten.

- Ist das Transportpersonal in der Lage, diesen Transport durchzuführen?
- Ist die notwendige Ausrüstung im Fahrzeug vorhanden?
- Muss Equipment nachgerüstet werden, z. B. ausreichend Sauerstoffvorrat?
- Stellt die Klinik entsprechendes Material?
- Wird das Kind in einem Transportinkubator transportiert?

! Cave
Darauf achten, dass zumindest ein Teammitglied die zur Verfügung gestellte Ausrüstung bedienen kann und darf, MPG beachten!

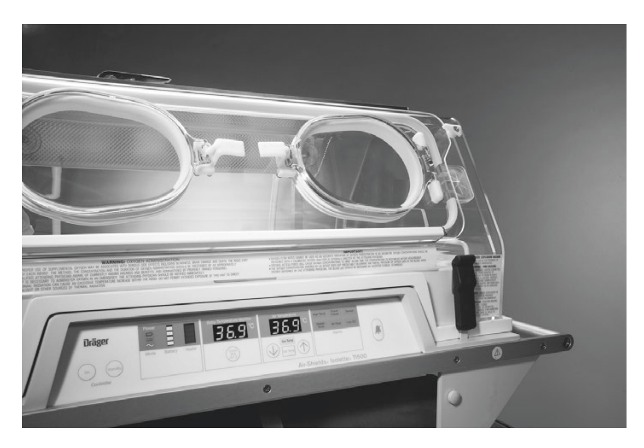


Abb. 1.3 Transportinkubator. (Mit freundl. Genehmigung der Fa. Dräger)

- Stimmt das angeforderte Fahrzeug mit den Transportanforderungen überein? Evtl. Wechsel von KTW auf RTW.
- Wie viele Personen werden den Transport begleiten? Kinderkrankenschwester, Arzt, Elternteil? Nur so viele Personen mitnehmen, wie auch gesichert werden können!
- Ist die Fahrstrecke bekannt? Funkfrequenzen, der zu durchquerenden Rettungsdienstbereiche bekannt?
- Dokumentationen zur Übergabe in der Zielklinik und zur eigenen Information vollständig?

Inkubator

Ein Transportinkubator (Abb. 1.3) ist für den Transport von Neugeborenen gedacht (4,5–5 kg KG, ca. 55 cm Körpergröße).

Inkubatortransporte sollten wenn möglich nur durch geschultes Rettungsfachpersonal in Begleitung einer Kinderkrankenschwester oder eines Kinderarztes durchgeführt werden. Natürlich muss der Benutzer eingewiesen sein.

Fahrzeugseitig müssen die notwendigen Anschlüsse vorhanden sein: Sauerstoff, Druckluft über sog. Dräger-Steckdosen sowie 12-V-Anschlüsse.

Vor dem Transport folgenden Check durchführen:

- Überprüfen, ob genügend Sauerstoff und Druckluft für den Transport vorhanden ist, an den Inkubator anschließen.

- Überprüfen, ob die Batterie voll geladen ist.
- Anschließend die kleinen Flaschen am Inkubator wieder zudrehen, damit diese beim Transport des Kindes außerhalb des Wagens nicht leer sind. Vor Verlassen des Wagens die beiden Flaschen am Inkubator wieder öffnen und anschließend die des Fahrzeugs wieder verschließen.
- Inkubator vorheizen (37 °C), dabei Schalter richtig einstellen: 12 V bzw. 220 V. Nichts ist schlimmer als ein kalter Inkubator im Notfall!
- Zusätzliches Material wie Perfusoren, Monitor, evtl. 2. Beatmungsgerät etc. bereitlegen und sicher auf dem Inkubator fixieren.
- Darauf achten, dass ggf. der Notfallkoffer der Klinik mitgenommen wird.
- Lagerung des Kindes und Einstellung entsprechender Parameter am Inkubator erfolgen anschließend durch Kinderarzt bzw. Kinderkrankenschwester.

! Cave

Auf einen schonenden Transport achten. Dies ist gerade für Frühgeborene wichtig, die durch den Transport weitere Schäden, wie z. B. Hirnblutungen, erleiden können.



Neugeborenenmanagement

2.1 Normale Geburt – 22

2.2 Geburtskomplikationen – 26

2.2.1 Frühgeburt – 26
2.2.2 Vorzeitiger Blasensprung – 27
2.2.3 Nabelschnurumschlingung – 27
2.2.4 Nabelschnurvorfall – 29
2.2.5 Geburtsstillstand – 30

2.3 Reifezeichen des Neugeborenen – 31

2.4 Versorgung des Neugeborenen – 33

2.4.1 Abtrocknen und Wärmeerhalt – 33
2.4.2 Absaugen – 33
2.4.3 Atemkontrolle – 35
2.4.4 Pulskontrolle – 35
2.4.5 Stimulation – 35
2.4.6 Beurteilung der Hautfarbe – 36
2.4.7 Abnabeln des Neugeborenen – 36
2.4.8 Versorgung des deprimierten Neugeborenen – 37

2.5 Mekoniumaspiration – 39

2.6 Asphyxie – 41

2.7 Schwere angeborene Fehlbildungen – 43

2.7.1 Gastroschisis (»Bauchspalte«) – 44
2.7.2 Omphalozele (»Nabelschnurbruch«) – 44

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_2

Tab. 2.1 Neugeborenendefinitionen

Kategorie	Definition
Frühgeborenes (FG)	Gestationsalter <37 SSW
Reifes Neugeborenes	Gestationsalter 37–42 SSW
Neugeborenes (NG)	Geburt bis 28. Lebenstag
Übertragenes Neugeborenes	Gestationsalter >42 SSW
Normalgewichtiges Neugeborenes	NG mit Geburtsgewicht zwischen der 10. und 90. Perzentile
Übergewichtiges Neugeborenes	NG mit Geburtsgewicht >90. Perzentile
Untergewichtiges Neugeborenes	NG mit Geburtsgewicht <10. Perzentile

Gestationsalter = Schwangerschaftsalter in Wochen, SSW = Schwangerschaftswochen, Perzentile = Prozent, Normale SS = 40 SSW

Verbesserte Schwangerenvorsorge und -betreuung hat die Zahl von Risikogeburten deutlich reduziert. Trotz ausgereifter Technik und verbesserter Materialien ist der neonatale »Transport in utero«, also innerhalb des Mutterleibes, nach wie vor der beste. Dennoch lassen sich präklinische Geburten nicht immer vermeiden.

Auch z. B. die zunehmende Popularität von Geburtshäusern macht die Notwendigkeit eines Transportes von Neugeborenen häufiger. Wichtig ist das Wissen um deren fachgerechte Versorgung: Nicht nur die Größenverhältnisse differieren, auch das Notfallmanagement unterscheidet sich von dem größerer Kinder und Erwachsener deutlich.

Die verschiedenen Neugeborenendefinitionen sind Tab. 2.1 zu entnehmen

2.1 Normale Geburt

Die normale Geburt gehört nicht in den Bereich der Pädiatrie. Sie bedeutet jedoch eine Grauzone, insbesondere dann, wenn das Neugeborene oder ungeborene Kind durch den Geburtsvorgang pathophysiologisch beeinflusst wurde. Deshalb wird an dieser Stelle die normale Geburt beschrieben sowie die Geburtskompli-

kationen (▶ Abschn. 2.2), die rettungsdienstlich relevant sind. Eklampsie und vorzeitige Plazentalösung bedeuten zwar Katastrophen für das Neugeborene, werden aber aus o. g. Grunde nicht thematisiert.

Erster Blick

- Blasensprung mit Fruchtwasserabgang, evtl. leichte Blutung, sog. Zeichnungsblutung
- *Eröffnungsperiode*: Patientin mit regelmäßigen Wehen, z. B. alle 3–5 min
- *Austreibungsperiode*: Patientin evtl. mit Presswehen; schnelles, unruhiges Atmen

Cave

Nach dem Blasensprung befindet sich die Schwangere definitionsgemäß »unter der Geburt«, auch ohne Wehen. Sie darf nicht mehr umherlaufen, muss in Linksseitenlage gelagert werden. → Vermeidung von Nabelschnurvorfall und Vena-cava-Kompressionssyndrom.

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Patientin nicht mehr umherlaufen lassen, auf die linke Seite lagern.
- Schnelles Handeln nur in Austreibungsperiode erforderlich: Ist der kindliche Kopf zu erkennen, Fahrt unterbrechen und Geburt vorbereiten, Notarzt nachfordern, wenn möglich Hebamme nachfordern.

Versorgung

Basics

Benötigtes Material:

- Mehrere weiche, möglichst warme Tücher zum Trockenreiben des Kindes, vorher in Thermobox oder Infusionsschublade legen
- Sterile Vorlagen für Dammschutz oder Dammschnitt
- Absaugkatheter oder Orosauger zum Absaugen des Neugeborenen
- 2 sterile Nabelschnurklemmen, Schere oder Skalpell zum Abnabeln
- Rettungsdecke »Gold/Silber« zum Wärmeerhalt
- Mutter beruhigen
- Rettungsmittel vorheizen
- *Eröffnungsperiode*:
  - Monitoring: RR, P, evtl. EKG und SpO_2
  - Evtl. O_2-Gabe 4–6 l/min über Sauerstoffbrille



Abb. 2.1 Dammschutz. (Aus: Gorgaß, Ahnefeld, Rossi [2005] Rettungsassistent und Rettungssanitäter, 7. Aufl. Heidelberg: Springer)

  - Evtl. venösen Zugang legen und mit Vollelektrolytlösung offenhalten
  - Mutterpass kontrollieren, mit in die Klinik nehmen
- *Austreibungsperiode*:
  - Lagerung zur Geburt: Rückenlage, erhöhter Oberkörper, Beine angezogen
  - Händedesinfektion, sterile OP-Handschuhe anziehen
  - Patientin in den Wehenpausen in den Bauch atmen lassen
  - Patientin während der Wehe zum Pressen anleiten
  - Wenn der Kopf des Kindes austritt, Dammschutz durchführen (Abb. 2.1)
  - Ist der Kopf ausgetreten, diesen mit flachen Händen bei der nächsten Wehe sanft in Richtung Unterlage führen
  - Wenn obere Schulter unterhalb der Symphyse sichtbar, Kopf vorsichtig in Richtung Symphyse zur Entwicklung der unteren Schulter anheben → auf keinen Fall am kindlichen Kopf ziehen
  - Körper folgt
  - Uhrzeit notieren
  - Versorgung des Kindes (► Abschn. 2.4)
  - Geschlecht mitteilen und Eltern gratulieren

Diagnosesicherung

»Normale Geburt« bedeutet Geburt eines termingeborenen Kindes aus normaler Lage (Schädellage). Sie verläuft in 3 Phasen:

Eröffnungsperiode

Beginnt mit den ersten regelmäßigen Wehen bzw. nach dem Blasensprung und endet mit der vollständigen Öffnung des Muttermundes. Es besteht kein Pressdrang oder Druck »nach unten«.

- Dauer: bis zu 10 h

Austreibungsperiode

Schließt sich an Eröffnungsperiode an und beginnt mit vollständiger Öffnung des Muttermundes und endet mit der Geburt des Kindes. In dieser Phase treten Presswehen auf.

- Dauer: bis zu 30 min

Nachgeburtsperiode

Nach Austreibungsperiode, beginnt mit dem Abnabeln des Kindes bis zur Ausstoßung der Plazenta.

- Dauer: bis zu 30 min (sollte nicht überschritten werden)

Praxistipps

- Transport: je nach Phase, evtl. mit Notarzt in Klinik mit gynäkologischer Abteilung, ggf. Sonderrechte und Voranmeldung
- Meist problemloser Transport in gewünschte Zielklinik mit minimaler Überwachung
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- Auskunft über den gesamten Schwangerschaftsverlauf gibt der Mutterpass → nicht vergessen!
- Keine Episiotomie durchführen, ggf. reißen lassen → wird dann in der Klinik genäht
- Über mögliche Risikogeburten sind Eltern meist informiert und werden deutlich vor dem eigentlichen Geburtstermin in die Klinik einbestellt.

2.2 Geburtskomplikationen

2

Die meisten zu erwartenden Komplikationen sind durch die immer genaueren Vorsorgeuntersuchungen schon weit vor dem eigentlichen Geburtstermin bekannt und werden im Mutterpass vermerkt. Hierzu gehören Lageanomalien (z. B. Beckenendlage), Einstellungsanomalien (z. B. Stirnlage), aber auch Placenta praevia oder Mehrlingsgeburten. In diesen Fällen kommt es in der Regel nicht zur Alarmierung des Rettungsdienstes, da die betroffenen Mütter rechtzeitig in eine Klinik eingewiesen werden. Die unerwarteten Komplikationen sind die rettungsdienstlich relevanten ► Abschn. 2.4.

Cave

Oberstes Ziel ist der schnellstmögliche Transport in die Klinik. Die Geburt vor Ort oder im Rettungswagen muss absolute Ausnahme sein. Kommt es dennoch zur Geburt: ► Abschn. 2.4 (Versorgung des Neugeborenen).

2.2.1 Frühgeburt

Geburt vor der vollendeten 37. SSW

Diagnosesicherung

- Fruchtwasserabgang
- Vorzeitige Wehentätigkeit
- Psychische Belastungen
- Oft schlechte soziale Umgebung

Versorgung

- Schwangere auf keinen Fall laufen lassen → Gefahr des Nabelschnurvorfalls
- Patientin beruhigen
- Evtl. Beckenhochlagerung, kombiniert mit Fritsch-Lagerung in Linksseitenlage
- Notarzt nachfordern
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- Evtl. venösen Zugang sichern

- Evtl. Notfalltokolyse: 25 µg Fenoterol (Partusisten intrapartal) = 1 Amp. mit 4 ml NaCl 0,9 % verdünnen und über 2–3 min langsam i. v. injizieren, evtl. wiederholen. Schwangere dabei engmaschig kreislaufüberwachen; kardiale Vorerkrankung und Asthma bronchiale als mögliche Kontraindikation

Praxistipps

- Transport: in Klinik mit gynäkologischer Abteilung und angeschlossener neonataler Intensivstation, Voranmeldung und Sonderrechte
- Monitoring fortführen

2.2.2 Vorzeitiger Blasensprung

Diagnosesicherung
- Unerwarteter oft schwallartiger Abgang von Fruchtwasser aus der Scheide
- Häufig beginnende Wehentätigkeit

Versorgung
- Schwangere auf keinen Fall laufen lassen → Gefahr des Nabelschnurvorfalls
- Evtl. Beckenhochlagerung, kombiniert mit Fritsch-Lagerung
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- Evtl. venösen Zugang sichern
- Meist keine weiteren spezifischen Maßnahmen erforderlich

Praxistipps

- Transport: in angestrebte Entbindungsklinik, evtl. Voranmeldung und Sonderrechte
- Monitoring fortführen

2.2.3 Nabelschnurumschlingung

Nabelschnur ist ein- oder mehrmals um den Hals des Feten geschlungen, Gefahr der Unterbindung der Blut- und Sauerstoffversorgung des Kindes, Häufigkeit: ca. 20 % aller Geburten.

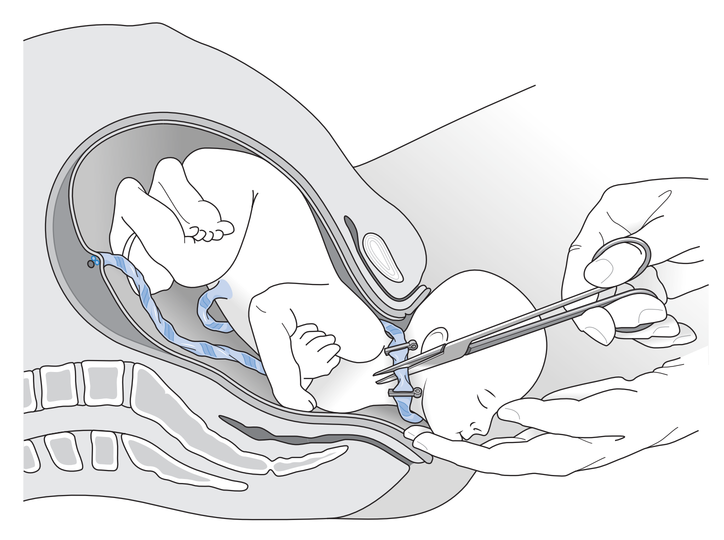


Abb. 2.2 Nabelschnurumschlingung und -durchtrennung

Diagnosesicherung

- Bei bereits geborenem Kopf, sichtbare um den Hals gewickelte Nabelschnur

Versorgung

- Notarzt nachfordern
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- Venösen Zugang sichern
- Sehr vorsichtig versuchen, Nabelschnur über den Kopf des Kindes zu streifen, Vorsicht: falls Nabelschnur reißt, droht das Kind zu verbluten, im äußersten Notfall, falls Maßnahme nicht gelingt, Nabelklemmen setzen und Nabelschnur mit chirurgischer Schere durchtrennen (Abb. 2.2). Das Kind muss danach innerhalb kürzester Zeit entbunden werden, da es nun nicht mehr mit Sauerstoff versorgt wird. Drohende Asphyxie des Neugeborenen! Wenn irgend möglich Maßnahme in die Klinik verlegen.

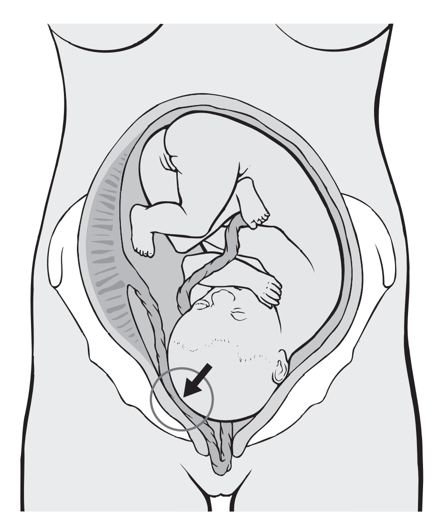


Abb. 2.3 Nabelschnurvorfall. (Aus: Gorgaß, Ahnefeld, Rossi [2005] Rettungsassistent und Rettungssanitäter, 7. Aufl. Heidelberg: Springer)

Praxistipps

- Transport: in angestrebte Entbindungsklinik, Voranmeldung und evtl. Sonderrechte
- Monitoring fortführen
- Vorsichtig vorgehen: Bei Verletzung der Nabelschnur droht das Verbluten des Kindes.

2.2.4 Nabelschnurvorfall

Nabelschnur legt sich nach dem Blasensprung in den Geburtskanal, vor oder neben das vorangehende Kindsteil (Abb. 2.3). Gefahr der Kompression der Nabelschnur mit Unterbrechung der Sauerstoffversorgung.

Diagnosesicherung

Im Geburtskanal sichtbar vorgefallene Nabelschnur

Versorgung

- Notarzt nachfordern
- Beckenhochlagerung
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- Venösen Zugang sichern
- Zurückschieben des Kindes in den Geburtskanal, um Nabelschnur zu dekomprimieren, so steril wie möglich vorgehen (Handschuhe), Stellung bis in die Klinik so belassen
- Evtl. Notfalltokolyse: 25 µg Fenoterol (Partusisten intrapartal) = 1 Amp. mit 4 ml NaCl 0,9 % verdünnen und über 2–3 min langsam i. v. injizieren, evtl. wiederholen

Praxistipps

- Transport: in Klinik mit gynäkologischer Abteilung und angeschlossener neonataler Intensivstation. Voranmeldung und Sonderrechte → Notsectio muss vorbereitet werden.
- Monitoring fortführen

2.2.5 Geburtsstillstand

Stillstand der bisher normal verlaufenden Geburt in der Eröffnungs- oder Austreibungsperiode.

Diagnosesicherung

- Wehentätigkeit lässt nach
- Geburtsvorgang unterbrochen

Versorgung

- Notarzt nachfordern und entgegen fahren. Möglichst Transport nicht verzögern
- Linksseitenlage zur Vermeidung des Vena-cava-Kompressionssyndroms
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- Venösen Zugang sichern
- Keine weiteren spezifischen Maßnahmen möglich

Praxistipps

- Transport: schnellstens in Klinik mit gynäkologischer Abteilung und angeschlossener neonataler Intensivstation, Voranmeldung und Sonderrechte
- Monitoring fortführen

2.3 Reifezeichen des Neugeborenen

Das Gestationsalter eines Neugeborenen kann über relativ einfache Merkmale abgeschätzt werden. Besonders bei unklarer Schwangerschaftsdauer, ausgesetzten Neugeborenen oder normabweichendem Gewicht ist dies von Bedeutung. Bei jedem 4. Neugeborenen weicht das Geburtsgewicht vom errechneten Gestationsalter ab.

Zur Bestimmung hat sich der Petrussa-Index bewährt, er ist ab der 30. SSW anwendbar: Die in Tab. 2.2 verzeichneten Merkmale werden bestimmt und

Tab. 2.2 Petrussa-Index (Punktzahl + 30 = SSW)

Reifezeichen	0	1	2
Haut	Hellrot, verletzlich, dünn und transparent	Rosig, fester, zunehmende Fältelung	Fest, deutliche Falten, Hautabschilferungen
Mamillen	Kaum Drüsengewebe	Drüsengewebe tastbar, Mamillenhof erkennbar	Drüsenkörper und -hof palpabel, Brustdrüsen über Hautniveau
Ohr	Kaum Profil, weich, kaum Knorpel	Zunehmendes Profil, Knorpel in Tragus und Antitragus	Ausgebildeter Helixknorpel, spontanes Rückstellphänomen
Fußsohle	Glatt, Fältelung nur im vorderen Drittel	Fältelung im vorderen und mittleren Drittel	Fältelung über die gesamte Fußsohle
Genitale	Hoden noch inguinal, Labia majora < Labia minora	Hoden evtl. noch inguinal, Labia majora in Höhe Labia minora	Hoden im Skrotum, Labia majora > Labia minora

Tab. 2.3 APGAR-Score

	0	1	2
Aussehen und Hautfarbe	Blass/blau	Zyanotisch, zentral rosig, Extremitäten blau	Überall rosig
Puls oder Herzfrequenz	Keine	<100/min	>100/min
Grimassen oder Reflexe beim Absaugen	Keine	Verziehen des Gesichts	Husten, niesen oder schreien
Aktivität/Muskeltonus	Schlaff	Träge Flexion	Aktive Bewegung
Respiration oder Atmung	Keine	Unregelmäßig oder Schnappatmung	Schreiend

entsprechend Punkte vergeben. Die Summe plus 30 ergibt das wahrscheinliche Gestationsalter.

APGAR-Score

Ein bekanntes Hilfsmittel zur Beurteilung eines Neugeborenen direkt nach der Geburt ist der APGAR-Score. Er wurde 1952 von der amerikanischen Anästhesistin Virginia Apgar (1909–1974) entwickelt. Nahezu jedes Kind auf der Welt wird nach diesem Score beurteilt.

Der APGAR-Score wird 1, 5 und 10 min nach der Geburt ermittelt und dokumentiert, was auch für die Geburten im Rettungsdienst gilt. Liegt der APGAR-Wert nach 10 min immer noch unter 5, so ist er alle 5 min zu wiederholen bis normale Vitalwerte erreicht sind.

Bewertet werden 5 Kriterien, für die jeweils 0–2 Punkte zu vergeben sind. Somit sind maximal 10 und minimal 0 Punkte erreichbar.

- 7–10 Punkte = vitales Neugeborenes
- 4–6 Punkte = mäßige Asphyxie
- 0–3 Punkte = schwere Asphyxie

Die zu ermittelnden Kriterien sind der Tab. 2.3 zu entnehmen. Als Eselsbrücke ergeben die Anfangsbuchstaben den Nachnamen Apgar.

2.4 Versorgung des Neugeborenen

Die meisten Neugeborenen kommen gesund zur Welt. Somit besteht die Erstversorgung meist aus einem Minimalprogramm. Erweiterte lebensrettende Maßnahmen sind in der Präklinik extrem selten. Folgendes Ablaufschema hat sich für die Versorgung bewährt (Abb. 2.4):

1. Abtrocknen, Warmhalten und Absaugen falls notwendig
2. Atem- und Pulskontrolle
3. Stimulation
4. Beurteilung der Hautfarbe
5. Abnabeln des Kindes

2.4.1 Abtrocknen und Wärmeerhalt

Das Neugeborene ist feucht. Durch Verdunstung kann sehr viel Wärme verloren gehen. Dies erhöht den Sauerstoffbedarf; der Zustand des Kindes kann sich so erheblich verschlechtern (»cold can kill«).

Deshalb ist es wichtig, das Neugeborene gründlich abzutrocknen, in eine Decke oder ein Handtuch und anschließend in eine wärmeerhaltene Folie zu wickeln. Für eine ausreichend warme Temperatur im Innenraum des Rettungsmittels muss gesorgt werden.

2.4.2 Absaugen

Der Kopf eines Neugeborenen ist proportional größer als der Rest seines Körpers. Durch zu starke Hyperflexion oder Extension des Kopfes kann es zur Verlegung der Atemwege kommen. Das Neugeborene muss in neutraler Position gelagert werden, um die Atemwege frei zu halten. Sie sollen abgesaugt und von Flüssigkeit befreit werden, falls das Kind »schnorchelt« oder andere respiratorische Probleme hat. Vitale, reife Neugeborene müssen nach normal verlaufener Geburt häufig überhaupt nicht abgesaugt werden. Geeignet sind weiche Absaugkatheter, je nach Größe des Kindes 5, 6, 8 oder 10 Charriere, oder Orosauger mit einem maximalen Sog von –0,2 bar. Zuerst wird der Mund, anschließend der Nasen-Rachen-Raum abgesaugt. Dies soll zügig geschehen, da ein zu tiefes oder zu langes Absaugen eine reflektorische Bradykardie auslösen kann.

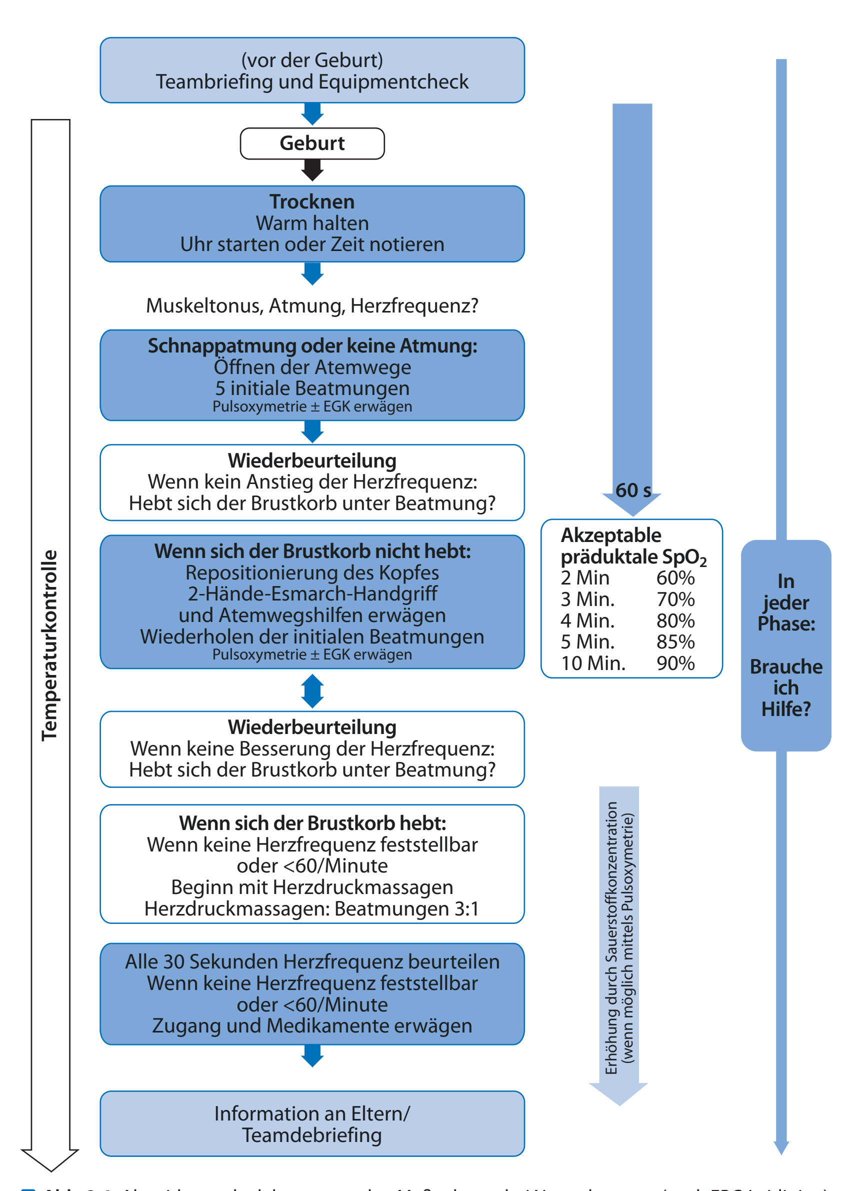


Abb. 2.4 Algorithmus der lebensrettenden Maßnahmen bei Neugeborenen (nach ERC-Leitlinien)

2.4.3 Atemkontrolle

Die meisten Neugeborenen schreien, was suffiziente Atmung bedeutet. Manchmal atmen Neugeborene unregelmäßig oder sie röcheln etc. Dies tritt in den ersten Minuten nach der Geburt bei vielen Kindern auf, da sich oftmals noch Fruchtwasser in den Atemwegen befindet, von dem sich die Kinder befreien müssen. Eventuell müssen sie durch Absaugen dabei unterstützt werden.

Cave
Bei Atemstillstand ist sofort zu handeln!

Die *primäre Apnoe* lässt sich durch Berührung, Stimulierung oder Absaugen beheben. Das Neugeborene ist für eine begrenzte Zeit in der Lage, den erforderlichen Sauerstoffbedarf durch Schnappatmung zu decken. Lässt sich die Apnoe nicht terminieren (*sekundäre Apnoe)*, muss nach dem Absaugen umgehend beatmet werden (Beutel-Masken-Beatmung mit O_2).

2.4.4 Pulskontrolle

Bradykardie beim Neugeborenen resultiert meist aus respiratorischen Problemen. Herzerkrankungen sind selten. Ein schreiendes, aktives Neugeborenes hat meist eine adäquate Herzfrequenz (HF). Ist das Neugeborene eher schlaff und benötigt Atemunterstützung, ist die Herzfrequenz im Verlauf zu kontrollieren. Dies geschieht am besten über Auskultation oder Tasten des Pulses über der A. brachialis. Für den Ungeübten ist dies manchmal schwierig: Frequenz über 6 s auszählen und mit 10 multiplizieren.

Bei Frequenzen <100/min ist das Kind zunächst mittels Beutel-Maske zu beatmen. Auch bei scheinbar suffizienter Atmung steigt so meist die Herzfrequenz auf >100/min. Weitere Maßnahmen sind selten erforderlich.

2.4.5 Stimulation

Diese wichtigste Erstmaßnahme erfolgt automatisch durch Abtrocknen und Hantieren am Neugeborenen. Reicht dies nicht aus (HF >100/min, Atmung unregelmäßig), sollen Rücken oder Fußsohle kräftig gerieben, parallel dazu bei Zyanose ca. 2–3 l O_2/min vorgelegt werden (Sauerstoffschlauch ggf. mit Maske ca. 5 cm vor

das Gesicht des Neugeborenen halten). Das Neugeborene muss darauf innerhalb der nächsten Minute mit Schreien reagieren. Ansonsten ist eine Maskenbeatmung auch bei unregelmäßiger Atmung erforderlich. Bei einer HF <100/min ist umgehend zu beatmen.

2.4.6 Beurteilung der Hautfarbe

Die Hautfarbe liefert wichtige Informationen über den Zustand des Neugeborenen. Im Mutterleib wird das Kind durch die Plazenta versorgt, die Sauerstoffkonzentrationen sind verglichen mit einem Erwachsenen sehr niedrig. Bei der Geburt und vor den ersten Atemzügen ist deshalb eine Zyanose normal.

Besteht die Zyanose allerdings weiter (*zentral* an Gesicht und Körper, *peripher* ausschließlich an Händen und Füßen), müssen dem suffizient atmenden Neugeborenen 2–3 l O_2/min via Gesichtsmaske angeboten werden. Bei insuffizienter Atmung ist mit Beutel-Maske und O_2 zu beatmen.

2.4.7 Abnabeln des Neugeborenen

Etwa 1 min nach der Geburt, kann die Nabelschnur abgeklemmt werden. Wird zu früh abgeklemmt, kann dies eine Hypovolämie zur Folge haben. Das Neugeborene muss bis zu diesem Zeitpunkt auf Höhe des mütterlichen Uterus gehalten werden.

Vor dem Durchtrennen der Nabelschnur werden 2 Klemmen gesetzt, die 1. mindestens 10 cm vom Kind entfernt, die 2. unmittelbar daneben. Dazwischen wird die Nabelschnur mit einem Skalpell oder einer sterilen Schere durchtrennt. Der Nabelschnurstumpf wird anschließend mit einer sterilen Kompresse umwickelt. Erst in der Klinik kann dieser weiter gekürzt werden.



Cave

Sind Versorgung und Beurteilung unauffällig verlaufen (Abb. 2.5), das Kind der Mutter geben und nicht versäumen, den Eltern zu gratulieren.



Abb. 2.5 Abgenabeltes Neugeborenes

2.4.8 Versorgung des deprimierten Neugeborenen

Bei der Versorgung des deprimierten Neugeborenen geht es darum, die spontane Atemtätigkeit anzuregen. Dies ist bei ca. 10 von 1000 Geburten notwendig. Meist ergibt sich die Diagnose nach den oben beschriebenen Stimulationen. Führen sie nicht zum Erfolg, ist nachfolgendes Vorgehen angesagt.

- Das abgetrocknete Neugeborene in eine warme Umgebung bringen und vor Auskühlung schützen
- Atemwege nochmals rasch, aber gründlich absaugen
- Für freie Atemwege sorgen: Kopf in Neutral- bzw. Schnüffelposition, keine Extension oder Hyperflexion, Esmarch-Handgriff
- Atemkontrolle
- Bei insuffizienter Atmung oder Apnoe:
  - Beutel-Masken-Beatmung: 40 % O_2, f = 40–60/min, wenn Pulsoxymetrie vorhanden und Werte normal, ansonsten 100 % O_2, Pulsoxymeter an der rechten Hand anschließen
  - Für 2–3 Atemhübe Lunge blähen: Atemhub 2–3 s halten mit maximalem Druck von 20(–30) cm H_2O, ggf. Überdruckventil am Beutel benutzen (Beutelvolumen mind. 0,5 l)

Cave
Vorsicht beim »Blähen«: Bei zu hohem Druck besteht die Gefahr von Pneumothorax und Magenüberblähung mit möglicher Aspiration oder Zwerchfellhochstand!

- Auskultatorische und palpatorische Puls- bzw. Herzfrequenz
- Falls Frequenz <100/min: Beutel-Masken-Beatmung (s. oben)
- Nach 30 s Puls- bzw. Herzfrequenz wiederholen
- Falls Frequenz <60/min: Herzdruckmassage beginnen mit 120 Kompressionen/min (▶ Kap. 6), Beutel-Masken-Beatmung fortführen
- Bei fortbestehender Depression (Herzfrequenz <60/min): Intubation des Neugeborenen (selten notwendig)

Cave
Die Intubation immer sorgfältig abwägen: Häufig stellt sich nach einigen Minuten assistierter Beatmung eine suffiziente Eigenatmung ein. Eine gute Maskenbeatmung ist atraumatischer als eine langdauernde Intubation.

- Venösen oder intraossären Zugang sichern, ggf. Nabelvenenkatheter legen
- 0,01–0,03 mg/kg KG (≙ 0,1–0,3 ml/kg KG) Adrenalin 1 : 10 000 verdünnt i.v. oder i.o., ggf. alle 3 min wiederholen
- Bei blassem Neugeborenen (Blutverlust) und schlechten Vitalparametern ▶ Abschn. 2.6
- Bei Sepsis oder V. a. Volumenmangel 20 ml/kg KG Vollelektrolytlösung als Bolus, ggf. wiederholen bis max. 40 ml/kg KG

Praxistipps

- Transport: schneller Transport mit Notarzt in Klinik mit pädiatrischer Intensivstation, Sonderrechte und Voranmeldung
- Monitoring: P, SpO_2, EKG, evtl. RR, wenn Kind intubiert: $EtCO_2$
- Abtrocknen, Wärmeerhalt und Freimachen der Atemwege sind immer die ersten Schritte.
- Eine suffiziente Beatmung durchbricht meist eine bestehende Bradykardie.
- Ein unterkühltes Neugeborenes hat eine erheblich schlechtere Ausgangssituation.

2.5 Mekoniumaspiration

Erster Blick

- Mekonium-verfärbte, braun-grünliche Haut des Neugeborenen
- Grün-gelblich verfärbtes Fruchtwasser
- Neugeborenes meist deutlich deprimiert

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Bei Verdacht: Ist das Kind nicht vital, hypotoner Muskeltonus, Herzfrequenz < 100/min und keine Spontanatmung sollte umgehend tracheal abgesaugt werden.
- Nach der Geburt:
  - Deprimiertes Neugeborenes noch *vor* dem Stimulieren gründlich oral, nasal und laryngoskopisch im Rachenraum absaugen. Ist hinter der Stimmritze Mekonium sichtbar, das Kind direkt tracheal absaugen, erst anschließend beatmen. Auch den Magen gründlich absaugen.
  - Falls das intratracheale Absaugen mit einem Absaugkatheter bei zähem Mekonium nicht gelingt, ggf. den ersten Absaugkatheter unter Sog entfernen und umgehend mit einem neuen Tubus reintubieren.

Cave

Dies muss sehr rasch und gründlich durchgeführt werden, damit das Kind einerseits nicht eine zusätzliche Asphyxie, anderseits nicht durch sofortiges Beatmen ohne vorangegangenes Absaugen erst jetzt eine Mekoniumaspiration erleidet.

  - Vitales, schreiendes Neugeborenes nicht tracheal absaugen.

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- Möglichst Pädiater nachfordern
- O_2-Gabe: 2–4 l/min per Maske vorhalten, nicht über Nasensonde
- Monitoring: P, SpO_2, EKG, evtl. RR
- Neugeborenes warmhalten, abtrocknen und stimulieren
- APGAR-Score (Tab. 2.3) überprüfen und dokumentieren

Advanced

- Evtl. venösen, intraossären Zugang oder Nabelvenenkatheter legen, offenhalten mit Vollelektrolytlösung, Infusionsgeschwindigkeit 3–5 ml/h, möglichst über Perfusor

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- Weiteres Absaugen nach Intubation
- Evtl. möglichst sterile Instillation von 1–2 ml vorgewärmtem NaCl 0,9 %, erneut absaugen
- Narkose- und Beatmungsschemata ▶ hintere Umschlagseite

Diagnosesicherung

Mekonium, im Volksmund »Kindspech« genannt, ist eine schwarz-grünliche Masse, die während der Schwangerschaft im Darm des Kindes gebildet wird. Normalerweise wird es nach der Geburt innerhalb der ersten 12–24 h ausgeschieden. Durch Stress (z. B. Hypoxie, Infektion) kann dies vorzeitig im Mutterleib geschehen, selten vor der 37. SSW, häufig bei übertragenen Kindern nach der 42. SSW. Bei ca. 25–30 % aller Neugeborenen mit Mekonium im Fruchtwasser kommt es zur Aspiration; ca. 5 % davon entwickeln ein Mekoniumaspirationssyndrom (MAS). Die Aspiration selbst kann prä- oder postnatal stattfinden.

Anamnese

Übertragenes Neugeborenes >42 SSW, Abgang von grünem Fruchtwasser.

Weitere Klinik

- Bewusstsein: je nach Ausmaß der Aspiration, Neugeborenes häufig depriminert
- Atmung: je nach Ausmaß, normale Atmung bis Tachypnoe, Dyspnoe mit sternalen, jugulären und/oder subkostalen Einziehungen, Stöhnatmung und Nasenflügeln oder Apnoe
- SpO_2: evtl. erniedrigt
- Haut: schwarz-braun-grünlich verfärbt
- Auskultation: evtl. feinblasige Rasselgeräusche

Praxistipps

- Transport: schneller Transport mit Notarzt in Klinik mit pädiatrischer Intensivstation, Sonderrechte und Voranmeldung
- Monitoring: P, SpO_2, EKG, evtl. RR, wenn Kind intubiert: $EtCO_2$
- Die Mekoniumaspiration ist ein häufiger Grund für den Einsatz einer ECMO (extrakorporale Membranoxygenierung) zur Behandlung der respiratorischen Insuffizienz.

2.6 Asphyxie

Erster Blick

- Blasses (weißes) oder livide verfärbtes Hautkolorit
- Pulsloses oder bradykardes Neugeborenes (f <100/min)
- Keine oder spärliche Reaktion auf Reize
- Apnoe oder Schnappatmung

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Neugeborenes sofort abnabeln → starker Blutverlust der Mutter, z. B. bei vorzeitiger Plazentalösung, die Nabelschnur vor dem Abnabeln in Richtung Kind ausstreichen
- Absaugen und beatmen
- Reanimation (3 : 1) bei Herzfrequenz <60/min, Intubation

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- Möglichst Pädiater nachfordern
- Neugeborenes warmhalten, abtrocknen und stimulieren
- Monitoring: P, SpO_2, EKG
- Ggf. O_2-Gabe (2–4 l/min), Maske vorhalten, nicht über Nasensonde

Advanced

- Evtl. venösen, intraossären Zugang oder Nabelvenenkatheter legen, bei Blutverlust 10 ml/kg KG Vollelektrolytlösung, ggf. alle 10 min wiederholen bis max. 20–40 ml/kg KG

- Optimal: 0 Rhesus-negative Blutkonserve bestellen oder für die Klinik vorbestellen lassen. Bei schwerem Blutverlust des Neugeborenen ist die Reanimation oft nur durch Gabe von Blutkonserven erfolgreich
- Reanimation nach ERC (▶ Kap. 6)

Cave

Ein großer Blutverlust kann zum Nichterfolg der Reanimationsbemühungen beitragen.

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- PEEP (»positive end-expiratory pressure«) 3–4 cm H_2O
- Narkose- und Beatmungsschemata ▶ hintere Umschlagseite

Diagnosesicherung

Asphyxie (griech. Pulslosigkeit) beschreibt den Zustand der Kreislaufdepression des Neugeborenen unter, kurz vor oder nach der Geburt. Sie beinhaltet Hypoxämie (Sauerstoffmangelversorgung), Hyperkapnie (Anstieg des CO_2) und gemischte Azidose (respiratorisch und metabolisch). Dieser Zustand kann zu schwerwiegenden irreparablen Schäden an vielen Organen führen und ist für viele frühkindliche Hirnschädigungen verantwortlich. Durch den Sauerstoffmangel wird der Stoffwechsel anaerob. Es fallen vermehrt saure, den Organismus schädigende Valenzen an. Bei Neugeborenen hatten 20 % aller Todesfälle als Ursache eine Asphyxie. Frühgeburten haben ein 20fach höheres Asphyxierisiko.

Ursache ist eine chronische oder akute Sauerstoffunterversorgung, z. B. durch vorzeitige Plazentalösung, Plazentablutungen, Schock, Embolie, schwere mütterliche Hypotonie, Nabelschnurkomplikationen, Mekoniumaspiration, Surfactant-Mangelsyndrom.

Je nach Schwere werden *blaue und weiße Asphyxie* unterschieden:

- *Blaue Asphyxie:* blaues Hautkolorit, leichterer Verlauf, 1-Minuten-APGAR-Score 4–6
- *Weiße Asphyxie:* weißes Hautkolorit, schwerer Verlauf, 1-Minuten-APGAR-Score 0–3

Cave

Pulslosigkeit oder Bradykardie vor der Geburt sind präklinisch praktisch nicht zu erkennen.

Anamnese

Eventuell mütterliche Anämie, Hypotonie oder Embolie, starke vaginale Blutungen.

Weitere Klinik

- Bewusstsein: Bewusstlosigkeit, keine Reaktion auf Stimulation
- Atmung: oft Schnappatmung, Bradypnoe und Apnoe
- P: initial oft Tachykardie, später Bradykardie und Asystolie
- SpO_2: evtl. erniedrigt
- Haut: blass (weiß) oder blau verfärbt
- Muskeltonus: vermindert, ggf. Krampfanfälle

Praxistipps

- Transport: schneller Transport mit Notarzt in Klinik mit pädiatrischer Intensivstation, Sonderrechte und Voranmeldung
- Monitoring: P, SpO_2, EKG, evtl. RR, wenn Kind intubiert: $EtCO_2$
- Die blaue Asphyxie wird oft bereits durch einfache Maßnahmen wie Freimachen der Atemwege, Abtrocknen und Stimulation und ggf. vorübergehende Maskenbeatmung überwunden.
- Diabetes und Tabakkonsum der Mutter erhöhen das Asphyxierisiko.

2.7 Schwere angeborene Fehlbildungen

Fehlbildungen in der Neugeborenenperiode werden dem Rettungsfachpersonal in der präklinischen Notfallversorgung kaum begegnen. Durch die heutigen diagnostischen Methoden sind Defekte meist schon vor der Geburt bekannt oder vermutet, sodass die Eltern rechtzeitig zur geplanten Entbindung in die entsprechende Klinik aufgenommen werden. Nachfolgende Fehlbildungen können dem Rettungspersonal präklinisch jedoch durchaus begegnen.

2.7.1 Gastroschisis (»Bauchspalte«)

■ Diagnosesicherung
Häufigkeit: 1 : 10.000 Geburten, Frühgeburten weitaus häufiger betroffen. Bauchspalte meist rechts des Nabelschnuransatzes mit Vorfall von Darmanteilen, dem kompletten Darm oder Bauchorganen. Ein Bruchsack ist nicht vorhanden. Die sichtbaren Darmanteile sind ödematös geschwollen, entzündet und durch Fibrinauflagerungen miteinander verklebt.

■ Versorgung
Die vorgefallenen Darmschlingen werden mit feuchten, sterilen Kompressen abgedeckt. Das Neugeborene sollte in der Klinik mit einem intravenösen Zugang und einer Magenablaufsonde versorgt werden. Es besteht dringliche Operationsindikation.

Praxistipps

- Transport: im Inkubator in eine Klinik mit Möglichkeit der kinderchirurgischen Intervention und Korrektur
- Monitoring: P, SpO_2, EKG, RR
- Flankierende Komplikation ist die Peritonitis, im weiteren Verlauf kommt es häufig zu Stenosen und Ileus

2.7.2 Omphalozele (»Nabelschnurbruch«)

■ Diagnosesicherung
Häufigkeit: 1 : 3000 Geburten. Bis zu kindskopfgroße Hernie (Brucksack) aus Peritoneum und Amnion der Nabelschnur mit darin enthaltenen Darmschlingen und Bauchorganen. Ursache ist die fehlende Rückbildung des Nabelschnurbruchs, was normalerweise ab der 10. SSW geschieht.

■ Versorgung
Der Bruchsack wird mit feuchten, sterilen Kompressen abgedeckt. Das Neugeborene sollte in der Klinik mit einem intravenösen Zugang versorgt werden. Vor allem bei einer Ruptur besteht dringliche Operationsindikation.

Praxistipps

- Transport: im Inkubator in eine Klinik mit Möglichkeit der kinderchirurgischen Intervention und Korrektur
- Monitoring: P, SpO_2, EKG, RR
- Durch Ruptur des Bruchsacks Gefahr einer Infektion oder Peritonitis
- Bei 50 % aller Neugeborenen mit einer Omphalozele liegen weitere Fehlbildungen, wie z. B. Herzfehler vor.



Das verletzte Kind

3.1 Pediatric Trauma Score (PTS) – 48

3.2 Das Kind mit Schmerzen – 48

3.3 Frakturen – 50

3.4 Schädel-Hirn-Trauma (SHT) – 53

3.5 Rippen- und Sternumfrakturen – 59

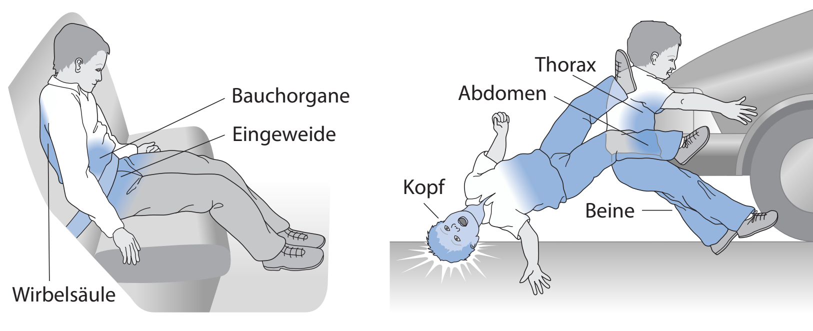
3.6 Pneumo-, Hämato- und Spannungspneumothorax – 61

3.7 Polytrauma – 66

3.7.1 Eintreffen am Einsatzort: »scene, safety, situation« – 66
3.7.2 Erster Eindruck – 66
3.7.3 Primary Survey – 67
3.7.4 Secondary Survey – 67
3.7.5 Reassessment – 68
3.7.6 Transportvorbereitung – 68
3.7.7 Transport – 70
3.7.8 Übergabe – 70

3.8 Verbrühung und Verbrennung – 70

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_3



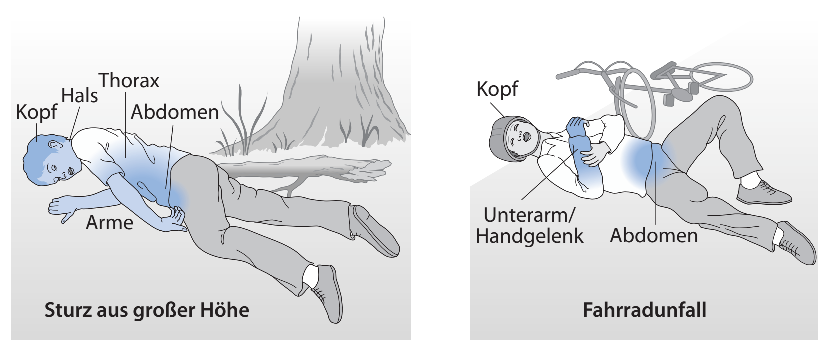


Abb. 3.1 Typische Verletzungen beim verunfallten Kind

Trauma ist bei Kindern und Jugendlichen zwischen dem 1. und 15. Lebensjahr die häufigste Todesursache. Während bei Säuglingen häusliche Unfälle dominieren, sind es im Kleinkindalter Stürze aus größerer Höhe, bei älteren Kindern Verkehrsunfälle. Zumindest die Verletzungsmuster bei Verkehrsunfällen unterscheiden sich, aufgrund unterschiedlichen Verhaltens, oft deutlich von denen eines Erwachsenen (Abb. 3.1).

Cave

Die Versorgung des traumatisierten Kindes hingegen unterscheidet sich nicht wesentlich von der eines Erwachsenen. Entscheidend ist, dass die verschiedenen Versorgungsstrategien auch beim Kind konsequent angewendet werden.

Polytraumatisierte Kinder werden leider oft unterversorgt. Daraus resultiert ihre deutlich schlechtere Prognose. Neben der ungenügenden Anwendung aggressiver Therapien, sei es aus falsch verstandener Zurückhaltung oder Unterschätzung (Kinder können z. B. Volumenverluste über einen längeren Zeitraum kompensieren), spielt auch die oftmals schwierigere Technik eine entscheidende Rolle. So ist es nicht immer leicht, großlumige Zugänge zu schaffen oder die lebensrettende Thoraxdrainage zu platzieren. Hinzu kommt, dass auch beim kindlichen Trauma nicht selten unnötig Zeit durch unnötige Maßnahmen vor Ort verstreicht, statt das »stabile« Kind zur definitiven Versorgung in eine Klinik zu transportieren.

Beim kindlichen Polytrauma spielen Extremitätenfrakturen mit ca. 85 % die größte Rolle, dicht gefolgt vom Schädel-Hirn-Trauma mit 75 %. Seltener sind Thoraxverletzungen mit 25 % und Abdominal- und Beckenverletzungen mit 10–15 %. Lediglich bei 5 % ist die Wirbelsäule beteiligt.

3.1 Pediatric Trauma Score (PTS)

Hiermit wird die Verletzungsschwere eines Kindes abgeschätzt. Der PTS entspricht einer Checkliste, die relativ einfach abzuarbeiten ist und dabei die speziellen Kriterien von pädiatrischen Patienten berücksichtigt (▣ Tab. 3.1).

Es gibt 6 Beurteilungskriterien: Größe, Atmung, Bewusstsein, systolischer Blutdruck, Frakturen und Hautzustand. Sie werden in 3 Stufen unterteilt, die so einfach gehalten sind, dass sie auch am Notfallort ermittelt werden können. Die Punkte werden folgendermaßen vergeben: +2 steht für die normalen nicht durch Trauma beeinflussten Parameter, +1 für geringfügige Verletzungen bzw. solche, die in ihrer Gesamtheit lebensbedrohend werden können, –1 für in jedem Fall lebensgefährliche Veränderungen. Der maximal erreichbare Wert ist 12, der minimale –6. Ein Score ≤8 bedeutet »akute Lebensgefahr«; das Kind gehört umgehend in eine Klinik der Maximalversorgung.

3.2 Das Kind mit Schmerzen

Jede Verletzung und viele Erkrankungen werden von Schmerzen begleitet. Unbehandelt verursachen sie gerade beim pädiatrischen Patienten unnötiges Leid. Selbst Säuglinge können sich im späteren Leben an durchlittene Schmerzen erin-

Tab. 3.1 Pediatric Trauma Score

Region	+2	+1	−1
Größe	Kind/Jugendlicher ≥20 kg	Kleinkind 11–20 kg	Säugling ≤10 kg
Atmung	Normal	Atemunterstützung: Sauerstoff per Maske oder Sonde	Beatmet bzw. intubiert
Bewusstsein	Bewusstseinsklar	Bewusstseinsgetrübt	Bewusstlos
RR syst.	≥90 mmHg, gut tastbare periphere Pulse	51–90 mmHg, tastbare Karotis- und Femoralispulse	≤50 mmHg, schlecht tastbare Pulse oder kein Puls
Frakturen	Keine sichtbaren Frakturen	Einfache geschlossene Fraktur	Offene, multiple Frakturen
Haut	Keine Verletzungen	Prellungen, Schürfwunden, Platzwunden ≥7 cm	Großflächiger Gewebeverlust

nern. Dennoch werden Schmerzen bei Kindern oft ignoriert, die Behandlung unvermindert fortgesetzt.



Cave

Heutzutage darf kein Kind unter starken Schmerzen therapiert oder transportiert werden.

Um Schmerzen bei Kindern zu beurteilen, sind sie sorgfältig zu beobachten. Jede Altersgruppe präsentiert sich dabei anders. Die wichtigsten Merkmale gibt Tab. 3.2 wieder.

Schon ein paar einfache Tricks helfen dabei, Kindern die Schmerzen zu nehmen oder sie zu entlasten:

- Für Ablenkung sorgen
- Wenn möglich bei den Eltern belassen
- Zuhören und Trost spenden

Bei der Traumaversorgung steht natürlich die medikamentöse Analgesie im Vordergrund.

Tab. 3.2 Verhalten der verschiedenen Altersgruppen auf Schmerzen

Alter	Spezielles Verhalten
0–12 Monate	Starkes Weinen, kann auch von den Eltern nicht beruhigt werden, kann nicht saugen, ohne zu weinen, stark erregt, sehr aktiv, zitternd
1–2 Jahre	Physischer Widerstand, Aggression, Zurückentwicklung, kann Schmerzen auch verleugnen, reagiert auf schmerzlose Verfahren wie Auskultation häufig genauso wie auf schmerzhafte (v. a. bei schlechten Erfahrungen)
3–5 Jahre	Nimmt Schmerzen häufig als Strafe wahr, wenig Einsicht in schmerzhafte Verfahren (z. B. Frakturversorgung), die aber lindern, oft verbale Beschimpfungen und Äußerungen
6–10 Jahre	Reagiert auf Schmerzen gemäß den eigenen Erfahrungen (elterliche Umsorgung), Schmerzen werden oftmals übertrieben, ist aber in der Lage, Schmerzen zu beschreiben und zu lokalisieren
Über 10 Jahre	Kann Schmerzen genauestens beschreiben und lokalisieren, kann auch bei Schmerzen noch kontrolliert antworten

Natürlich gilt es, Nutzen und Risiken abzuwägen. Die Analgetikawirkung ist bei Kindern manchmal unvorhersehbar: Die gleiche Dosierung, die bei einem Kind Schmerzfreiheit und Sedierung hervorruft, kann bei einem anderen Kind gleichen Alters bereits einen Atemstillstand verursachen. Aus diesem Grund ist die Analgesie im Kindesalter (<10 Lj.) ausschließlich dem geübten Arzt vorbehalten und gehört keinesfalls in die Hände von Rettungsfachpersonal (▶ Kap. 10).

3.3 Frakturen

Erster Blick

- Fehlstellung und abnorme Beweglichkeit einer Extremität
- Offene Frakturen: sichtbare Frakturenden

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, Kind (und Eltern) beruhigen
- Begleitverletzungen berücksichtigen

- Bei Schocksymptomatik: venösen Zugang legen, 20 ml/kg KG Vollelektrolytlösung i.v. als Bolus, ggf. wiederholen
- Sicherung des Kreislaufs als oberstes Ziel

Versorgung

Basics

- Bei gesicherter Fraktur, starken Schmerzen oder Schocksymptomatik Notarzt nachfordern
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- O_2-Gabe: 2–4 l/min über Nasenbrille oder Maske
- Evtl. offene Frakturen steril abdecken, falls notwendig Blutungen mittels Druckverband stillen
- Venösen Zugang legen: offenhalten mit Vollelektrolytlösung
- *DMS* prüfen: *Durchblutung* unterhalb der Fraktur (Arm: A. radialis, Bein: A. dorsalis pedis, A. tibialis posterior, bei sehr distaler Fraktur Rekapillarisierungszeit prüfen); *Motorik* (Bewegung der Extremität unterhalb der Frakturstelle), *Sensibilität* (Berührungsempfindlichkeit unterhalb der Frakturstelle)

Advanced

- Evtl., d. h. nur durch Geübten, Reposition der Extremität durchführen → immer bei Störung DMS, anschließend: Ruhigstellung der Fraktur mit geeignetem Schienungssystem (Luftkammer- oder Extensionsschiene, z. B. KTD-System, ◘ Abb. 3.2a,b)
- Evtl. vorherige Analgesie: 0,12–0,25mg/kg KG Ketanest S i.v., 0,05–0,3mg/kg KG Diazepam i.v., falls Zugang nicht möglich 0,5–1,5mg/kg KG Ketanest i.m.
- Bei stärksten Schmerzen: 0,002–0,010mg/kg KG Fentanyl i.v.

Diagnosesicherung

Durch einen Unfall jeglicher Art (Stoß, Schlag, Aufprall) hervorgerufener Bruch eines Extremitätenknochens, meist 2, manchmal auch mehrere Bruchstücke.

Unterschieden werden *komplette* oder *inkomplette* sowie *geschlossene* (ohne Wunde und Zugang nach außen) und *offene Frakturen* (mit Wunde und Zugang nach außen). Die offene Fraktur lässt sich wiederum in 4 verschiedene Grade einteilen (◘ Tab. 3.3).

Eine typische Schaftfraktur bei Kindern ist die *Grünholz-Fraktur*: Durch den starken Periostmantel bleibt dieser intakt, die knöchernen Anteile frakturieren.



Abb. 3.2 **a** Kind mit angelegter Luftkammerarmschiene, **b** Kind mit angelegtem KTD-System

Tab. 3.3 Gradeinteilung offener Frakturen

Grad	Beschreibung
I	Durchspießung eines spitzen Knochenfragments durch die Haut (Wunde <5 cm)
II	Ausgedehnte Weichteilverletzung (>5 cm) und Gewebekontusion
III	Ausgedehnte Weichteilzerstörung: tiefe Weichteilquetschung, Verletzung größerer Gefäße, Nerven, Gelenkanteile
IV	Ausgedehnte Weichteilzerstörung mit totaler bzw. subtotaler Amputation, wobei wichtige Strukturen (Nerven, Gefäße) zerstört sind → Ischämie

Es handelt sich um einen inkompletten Bruch, bei dem die Reposition häufig schwierig ist.

Anamnese

Haus-, Verkehrs- oder sonstiger Unfall

Weitere Klinik

- Evtl. unsichere Frakturzeichen: Schwellung, Schmerz, Hämatom, Funktionsstörung
- RR: bei Schock erniedrigt, ansonsten normal bis leicht erhöht
- P: bei Schock tachykard, ansonsten normal bis leicht erhöht
- SpO_2: evtl. bei Schock oder durch Begleitverletzungen erniedrigt
- Haut: evtl. blass durch fehlende Durchblutung unterhalb der Frakturstelle

Differenzialdiagnose

Luxation, Distorsion

Praxistipps

- Transport: schonender Transport in Klinik mit Kinderchirurgie bzw. Unfallchirurgie, Sonderrechte und Voranmeldung nur bei vitaler Bedrohung
- Monitoring: P, RR, EKG, SpO_2
- DMS auch während des Transportes kontinuierlich prüfen
- Eine Reposition lindert häufig Schmerzen und verhindert weitere Schäden an Nerven und Gewebe, bei Fehlstellungen und Störungen der DMS indiziert

3.4 Schädel-Hirn-Trauma (SHT)

Erster Blick

- Initiale oder sekundäre Bewusstlosigkeit oder Bewusstseinstrübung (nach Unfall)
- Schädelverletzung jeglicher Ausprägung mit Übelkeit und Erbrechen

Cave
Bei Bewusstlosigkeit und knöcherner Schädelverletzung mit Wunde ist zunächst immer von einem SHT auszugehen.

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Atemwege freimachen und freihalten, evtl. Sicherung durch Guedel- oder Wendl-Tubus

- O_2-Gabe 6–8 l/min: über Nasenbrille, Maske nicht geeignet, da SHT-Patienten plötzlich erbrechen können → Gefahr der Aspiration
- Evtl. venösen Zugang legen und mit Vollelektrolytlösung offenhalten, Schocksymptomatik: 20 ml/kg KG Vollelektrolytlösung i.v. als Bolus, ggf. wiederholen, hypoosmolare Lösungen sind kontraindiziert: Hirnödemgefahr!
- Sicherung von Atmung (und Kreislauf) als oberstes Ziel
- Blutzuckerkontrolle: Hypo- wie auch Hyperglykämie sollten unbedingt vermieden werden, bei BZ <70 mg/dl zusätzlich Glukosegabe

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- Evtl. frühzeitig RTH anfordern → langer Transportweg
- Lagerung: 30° Oberkörperhochlagerung, möglichst achsengerecht, bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG, falls Kind intubiert: $EtCO_2$, evtl. Temperaturkontrolle zum Ausschluss einer Hyperthermie → Verschlechterung des Zustands
- Evtl. Wundversorgung
- HWS-Immobilisationskragen anlegen und schonend mittels Schaufeltrage und Vakuummatratze retten und lagern

Cave

Bis zum Beweis des Gegenteils ist immer von einer Mitverletzung der (Hals-) Wirbelsäule auszugehen, die entsprechend zu versorgen ist.

Advanced

- RR syst. >50 mmHg, besser >70 mmHg, bei Jugendlichen >120 mmHg halten → Vermeidung einer Hypotonie zur Aufrechterhaltung der zerebralen Perfusion → altersentsprechenden Normdruck anstreben
- Bei Schocksymptomatik je nach Blutdruckverhältnissen bzw. Blutungen:
  - 20–40 ml/kg KG Vollelektrolytlösung
- Evtl. 0,002–0,010 mg/kg KG Fentanyl i.v. zur Analgesie
- Evtl. 0,05–0,3 mg/kg KG Diazepam i.v. zur Sedierung
- Bei GCS ≤8, SHT ≥ Grad II, andauernder Bewusstlosigkeit oder schweren Begleitverletzungen Intubation anstreben

- Hypoxämie vermeiden: Indikation zur Intubation und Beatmung sollte eher großzügig gestellt werden

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- Ketanest beim SHT nicht mehr kontraindiziert
- Auf ausreichende Sedierung und ggf. Relaxierung achten → jedes Würgen oder Husten erhöht den intrakraniellen Druck (ICP)
- Allenfalls geringer PEEP von 2–3 cmH_2O bei Beatmung → Gefahr der Hirndrucksteigerung
- Milde Hyperventilation oder Normoventilation bei EtCO_2-Werten von ca. 30–40 mmHg
- Auf ausreichende Oxygenierung achten, SpO_2 >95 %!

Diagnosesicherung

Das Schädel-Hirn-Trauma ist ein Sammelbegriff für alle Arten von Trauma im Bereich Schädel und Gehirn. Abzugrenzen ist es von der Schädelprellung, bei der die Trias Bewusstseinsstörung, Erbrechen und Kopfschmerzen nicht vorhanden ist. Etwa 2 von 1000 Kindern erleiden ein Schädel-Hirn-Trauma, womit es zu den häufigsten kindlichen Verletzungsmustern und letztlich Todesarten überhaupt zählt. Bei Kindern unter 6 Jahren stehen Sturz, Fall oder Verletzungen als Fußgänger im Vordergrund. Bei den 10- bis 15-Jährigen sind es Fahrrad- oder Mofaunfälle. Isolierte SHT sind selten, in der Regel findet man Kopfverletzungen beim kindlichen Polytrauma (75 % der kindlichen Polytraumen).

Beim SHT selber kann es sich um knöcherne Verletzungen, Weichteilverletzungen oder um eine Kombination von beidem handeln. Unter die knöchernen Verletzungen fällt auch die Schädelbasisfraktur, bei der es zum Austritt von Liquor aus Ohr und/oder Nase kommen kann. Je nachdem, ob eine Verbindung zwischen äußerer Umgebung und Liquorraum besteht, handelt es sich um ein *offenes* oder *geschlossenes SHT*. Sekundäre Folgen eines SHT sind intrakranielle Blutungen und Hirnödem. Gerade Säuglinge und Kleinkinder neigen durch ihre höhere Metabolisierungsrate und Vasoreaktivität zur Ausbildung von Hirnödemen. Um dem zu begegnen, sollte ein adäquater zerebraler Perfusionsdruck (>90 mmHg) aufrechterhalten und eine Hypoxämie unbedingt vermieden werden.

Anamnese

Haus-, Verkehrs- oder sonstiger Unfall

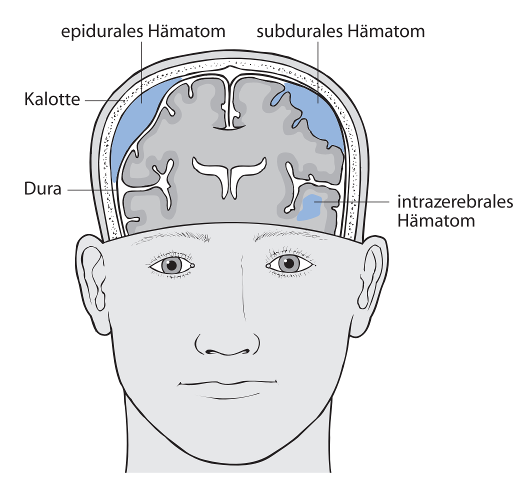


Abb. 3.3 Verschiedene Blutungsquellen beim Schädel-Hirn-Trauma (Nach: Gorgaß et al. [2005] Rettungsassistent und Rettungssanitäter. Heidelberg: Springer)

Weitere Klinik

Je nach Lokalisation der Blutungsquelle gibt es dominierende Symptome (Abb. 3.3):

- Intrazerebrale Blutung in die Hirnsubstanz:
  - Bewusstsein: sekundäre Eintrübung
  - Evtl. kontralaterale Halbseitensymptomatik
- Epidurale Blutung zwischen Dura und Schädelkalotte:
  - Bewusstsein: oft anfangs kurze Bewusstlosigkeit, dann symptomfreies Intervall von bis zu 3 h, anschließend erneutes Eintrüben
  - Evtl. Hemiparese
- Subdurale Blutung zwischen Dura und Arachnoidea:
  - Bewusstsein: oft primäre anhaltende Bewusstlosigkeit
  - Hemiparese
  - Schnelle Anisokorie
- Einschätzung der Bewusstseinslage nach *Glasgow-Coma-Scale für Kinder* (Tab. 3.4)
- Atmung: evtl. Atemstörungen wie Biot-Atmung (unregelmäßiges Atemzugvolumen und Atemfrequenz mit Apnoephasen) oder Cheyne-Stokes-Atmung (periodisch zu- und abnehmendes Atemzugvolumen)

Tab. 3.4 Glasgow-Coma-Scale für Kinder

Neurologische Funktion		Bewertung
Augenöffnen	Spontanes Augenöffnen	4
	Augenöffnen auf Zuruf	3
	Augenöffnen auf Schmerzreize	2
	Kein Augenöffnen auf jegliche Reize	1 +
Okulomotorik	Konjugierte Augenbewegungen, Pupillenreaktion auf Licht beidseits erhalten	4
	Konjugierte tonische Augenbewegungen bei o. g. Reflexen (Augenöffnen)	3
	Divergenzstellung beider Bulbi bei o. g. Reflexen oder	2
	Keine Reaktion bei o. g. Reflexen, keine Pupillenreaktion auf Licht	1 +
Verbale Reaktion Alter <24 Mon.	Fixiert, erkennt, verfolgt, lacht	5
	Fixiert kurz, inkonstant, erkennt nicht sicher	4
	Zeitweise erweckbar, trinkt/isst nicht mehr, Bedrohreflex negativ	3
	Motorische Unruhe, nicht erweckbar	2
	Keine Antwort auf visuelle, akustische, sensorische Reize	1 +
Verbale Reaktion Alter >24 Mon.	Verständliche Sprache, volle Orientierung	5
	Unverständliche Sprache, Verwirrtheit	4
	Inadäquate Antworten, Wortsalat	3
	Unverständliche Laute	2
	Keine verbale Äußerung	1 +
Motorische Reaktion	Gezieltes Greifen nach Aufforderung	6
	Gezielte Abwehr auf Schmerzreize	5
	Ungezielte Beugebewegung auf Schmerzreize	4

Tab. 3.4 (Fortsetzung)

Neurologische Funktion		Bewertung
Motorische Reaktion	Ungezielte Armbeugung/Beinstreckung auf Schmerzreize	3
	Streckung aller Extremitäten auf Schmerzreize	2
	Keine motorische Antwort auf Schmerzreize	1 +
	Summe[a]	

[a] Alle Teilbereiche werden zusammengezählt. Summe max. 19, min. 4. Je niedriger die Zahl, desto schwerer ist das Kind verletzt.

- RR: normal bis erhöht, im Schock erniedrigt
- P: normal oder bradykard, oft kräftig tastbar
- SpO_2: erniedrigt
- Kopfschmerzen, Schwindel
- Evtl. Krampfanfälle in Form von Beuge- und Strecksynergismen
- Evtl. Pupillendifferenz (Abb. 3.4) durch intrakranielle Einklemmung des Nervus oculomotorius
- Übelkeit, Erbrechen
- Evtl. Liquor- oder Blutausfluss aus Nase, Mund und/oder Ohr

Differenzialdiagnose

Krampfanfall (Bewusstlosigkeit, Verletzung), Schädelprellungen

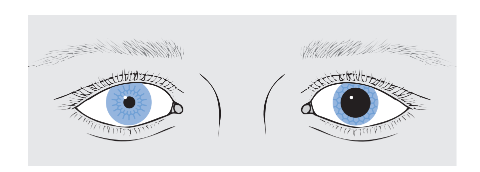


Abb. 3.4 Pupillendifferenzen (Nach: Gorgaß et al. [2005] Rettungsassistent und Rettungssanitäter. Heidelberg: Springer)

Praxistipps

- Transport: schneller, schonender Transport mit Notarzt in Klinik mit Neurochirurgie bzw. Unfallchirurgie, Sonderrechte und Voranmeldung
- Monitoring: P, RR, EKG, SpO_2, wenn Kind beatmet $EtCO_2$
- Grundsätzlich schnell und aggressiv therapieren → keine langwierige präklinische Diagnostik ohne mögliche therapeutische Konsequenzen
- Keine Glukokortikoide einsetzen: mittlerweile berichten Studien sogar über ein schlechteres Outcome der Patienten!

3.5 Rippen- und Sternumfrakturen

Erster Blick

- Schmerzen im Frakturbereich und bei der Atmung, evtl. Atemnot
- Evtl. Prell- oder Gurtmarken im Frakturbereich
- Druckschmerz, evtl. Krepitation im Frakturbereich durch Aneinanderreiben von Knochenenden
- Evtl. paradoxe Atmung bei Rippenstückfrakturen

Cave
Oberkörper immer freimachen und Pneumo- oder Hämatothorax ausschließen → seitendifferentes Atemgeräusch als entsprechender Hinweis!

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, Kind (und Eltern) beruhigen
- Begleitverletzungen berücksichtigen, Auskultation zum Ausschluss von Lungenverletzungen
- Sicherung der Vitalfunktion als oberstes Ziel

Versorgung

Basics

- Bei starken Schmerzen, schweren Begleitverletzungen oder Atemnot Notarzt nachfordern

- Je nach Wunsch, Kind mit erhöhtem Oberkörper lagern, evtl. auf die verletzte Seite
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- O_2-Gabe mind. 4–6 l/min über Nasenbrille oder Maske
- Evtl. offene Frakturen steril abdecken, falls notwendig Blutungen mittels Druckverband stillen
- Evtl. venösen Zugang legen: offenhalten mit Vollelektrolytlösung

Advanced

- Evtl. 0,002–0,010 mg/kg KG i.v. Fentanyl zur Analgesie (selten erforderlich)
- Evtl. 0,05–0,3 mg/kg KG Diazepam i.v. zur Sedierung (selten erforderlich)

Diagnosesicherung

Fraktur einzelner oder mehrerer Rippen oder/und des Sternums. Unterscheidung in *offene* (eher selten) oder *geschlossene Frakturen*, analog den Extremitätenfrakturen:

- *Einfache Rippenfraktur*: Rippe an einer Stelle gebrochen
- *Rippenstückfraktur*: Rippe 2-mal gebrochen, frei bewegliches Segment
- *Rippenserienfraktur*: Bruch von mindestens 3 aufeinander folgenden Rippen
- Sternumfraktur: oft ist der Processus xiphoideus als einfache Stückfraktur betroffen

Die isolierte Rippen- oder Sternumfraktur an sich stellt keine Gefahr für den Patienten dar. Die Therapie erfolgt symptomorientiert. Die Hauptgefahr liegt in der Verletzung von Organen und Gefäßen. Problematisch ist auch der instabile Thorax als Folge einer Kombination aus Rippenserien- und Rippenstückfrakturen. Meist kommt die Fraktur als Begleitverletzung beim Polytrauma vor.

Anamnese

Haus-, Verkehrs- oder sonstiger Unfall

Weitere Klinik

- Evtl. Schonatmung, Dyspnoe, Tachypnoe
- Evtl. gestörte Atemmechanik: Thoraxhälften bewegen sich ungleich
- Evtl. paradoxe Atmung: Senken des Thorax bei Inspiration (Frakturstelle), Heben bei Exspiration
- RR: meist normal, evtl. erhöht

- P: evtl. erhöht
- SpO_2: normal, evtl. erniedrigt
- Haut: evtl. Zyanose, evtl. Hautemphysem: Luftansammlung im Unterhautfettgewebe, wahrgenommen als Schneeballknistern
- Krepitation über Frakturenden auskultier- bzw. fühlbar

Differenzialdiagnose

Thoraxprellung, Pneumo- oder Hämatothorax

Praxistipps

- Transport: schonender Transport in Klinik mit Kinderchirurgie bzw. Unfallchirurgie; Sonderrechte, Voranmeldung und Notarzt nur bei vitaler Bedrohung
- Monitoring: P, RR, EKG, SpO_2
- Während des Transportes wiederholte Auskultation zum Ausschluss von Lungenverletzungen
- Kind kontinuierlich beobachten, um Veränderungen (z. B. Atemnot) umgehend wahrzunehmen

3.6 Pneumo-, Hämato- und Spannungspneumothorax

Erster Blick

- Zeichen einer knöchernen Thoraxverletzung
- Akute Dyspnoe, Tachypnoe, Husten evtl. mit blutigem Auswurf
- Fehlendes oder abgeschwächtes Atemgeräusch bei der Auskultation, Schmerzen auf der betroffenen Thoraxhälfte

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, Kind (und Eltern) beruhigen
- O_2-Gabe: 6–8 l/min
- Venösen Zugang legen: offenhalten mit Vollelektrolytlösung, bei Schockzeichen 20 ml/kg KG Vollelektrolytlösung i.v. als Bolus, ggf. wiederholen
- Sicherung von Atmung und Kreislauf als oberstes Ziel

Cave
Durch die erhöhte Thoraxelastizität bei Kindern kann trotz fehlender äußerer Wunde und eindeutiger Zeichen einer Thoraxverletzung ein schwerwiegendes Thoraxtrauma vorliegen → besonders aufmerksam sein und gründlich untersuchen!

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- Kind mit erhöhtem Oberkörper lagern, evtl. auf verletzter Thoraxseite, bei Bewusstlosigkeit: stabile Seitenlage
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- O_2-Gabe: mind. 4–6 l/min über Nasenbrille oder Maske
- Offene Wunden locker steril abdecken, gut fixieren

Advanced

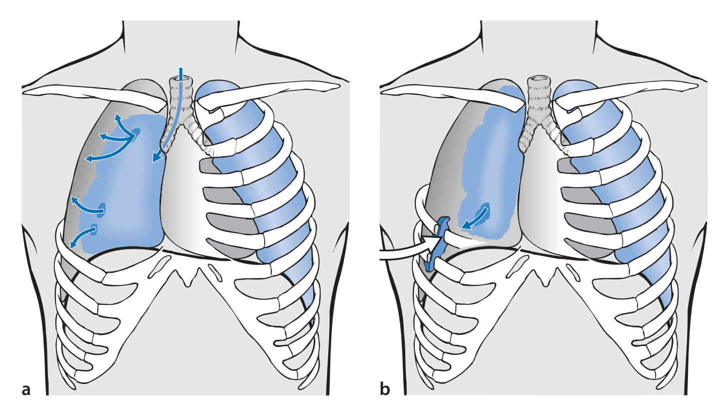
- Evtl. 0,002–0,010 mg/kg KG i.v. Fentanyl zur Analgesie
- Evtl. 0,05–0,3 mg/kg KG Diazepam i.v. zur Sedierung
- Evtl. Thoraxdrainage durch erfahrenen Notarzt anlegen
  - *Bülau-Drainage*: Inzision und Punktion an vorderer Axillarlinie im 4.–5. ICR oder Medioklavikularlinie im 2.–3. ICR, Drainage einlegen (10–16[–18] Ch), an Urinbeutel mit Rücklaufsperre, z. B. Heimlich-Ventil, oder Saugsystem anschließen, Sog von 5–10 cmH_2O anlegen
- Bei $SpO_2 \leq 70$ %, Ateminsuffizienz oder schwersten Begleitverletzungen sowie Anlage einer Drainage: Intubation durchführen

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- Niemals mit PEEP beatmen → Erhöhung des intrathorakalen Drucks und Verschlechterung des Zustands

Cave
Jeder Pneumo- oder Hämatothorax kann in einen Spannungspneumothorax übergehen, vor allem im Rahmen der maschinellen Beatmung → immer Drainage vor Intubation und Beatmung.

- Narkose- und Beatmungsschemata ▶ Abschn. 11.3



■ **Abb. 3.5 a,b** Pneumothorax. **a** Geschlossen, **b** offen. (Nach: Gorgaß et al. [2005] Rettungsassistent und Rettungssanitäter. Heidelberg: Springer)

■ Diagnosesicherung

■■ Pneumothorax

Kollaps einer Lungenhälfte durch Verletzung der Pleura und Eindringen von Luft in den Pleuraspalt, entweder *offen*, d. h. mit sichtbarer Wunde nach außen, oder *geschlossenen,* d. h. ohne sichtbare Wunde (■ Abb. 3.5).

■■ Hämatothorax

Kollaps einer Lungenhälfte durch Verletzung der Pleura und angrenzender Gefäße und Eindringen von Blut in den Pleuraspalt.

Cave

In den meisten Fällen findet sich eine Kombination aus Pneumo- und Hämatothorax (Hämatopneumothorax). Eine Unterscheidung ist präklinisch meist nicht möglich.

■■ Spannungspneumothorax

Seltene lebensbedrohliche Komplikation des Pneumo- und Hämatothorax: Durch Ventilmechanismus dringt bei der Inspiration Luft in den Thorax ein, die bei der Exspiration nicht wieder entweicht. Der Druck in der betroffenen Thoraxhälfte steigt kontinuierlich, die Thoraxorgane werden verschoben, das Herz und die großen Gefäße abgedrückt. Oft sind dadurch die Herztöne an untypischer Stelle

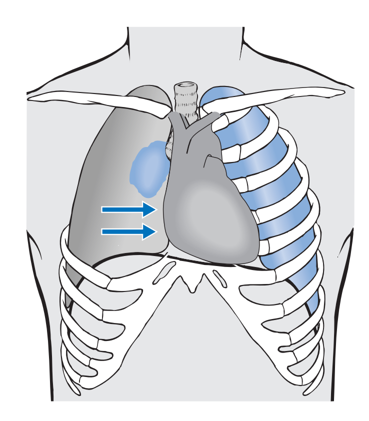


Abb. 3.6 Spannungspneumothorax (Nach: Gorgaß et al. [2005] Rettungsassistent und Rettungssanitäter. Heidelberg: Springer)

hörbar, z. B. sind beim Spannungspneumothorax links die Herztöne auf der rechten Seite am lautesten auskultierbar (Abb. 3.6).

Symptome sind zunehmende Atemnot, gestaute Halsvenen (Zeichen der oberen Einflussstauung), ausgeprägte Schocksymptomatik, evtl. EKG-Veränderungen (Lagetyp, Niedervoltage etc.), evtl. zusätzlich vorgewölbte Interkostalräume mit gleichzeitig vorgewölbtem Abdomen auf der betroffenen Seite sowie eine verschobene Trachea.

Cave

Die einzige wirksame und sinnvolle Maßnahme ist die *sofortige Entlastungspunktion,* auch durch Rettungsfachpersonal.

- Großlumige Kanüle einführen: mind. Viggo braun 2,0 mm, 2.–3. ICR der betroffenen Seite, Medioklavikularlinie, Rippenoberrand
- Anschließend unbedingt Stahlmandrin entfernen und Fingerling anbringen, wenn Kind nicht intubiert ist
- Anschließend (spätestens in der Klinikaufnahme) sollte eine Bülau-Drainage gelegt werden
  Immer stumpf arbeiten, niemals Trokar verwenden
- Atemabhängiges Beschlagen der Drainage, als sicheres Anzeichen der korrekten Lage: die Luft kann entweichen, der Druck im Thorax wird entlastet

Anamnese

Haus-, Verkehrs- oder sonstiger Unfall

Weitere Klinik

- Alle Symptome einer Rippen- oder Sternumfraktur
- Bewusstsein: evtl. Bewusstseinstörungen bis Bewusstlosigkeit
- RR: normal bis stark erniedrigt im Schock
- P: leicht bis stark erhöht im Schock
- SpO_2: evtl. erniedrigt
- Haut: evtl. »sucking wound«, ein- und ausströmende Luft in vorhandener Wunde
- Perkussion: hypersonorer Klopfschall bei Pneumothorax, gedämpfter Klopfschall bei Hämatothorax
- Evtl. gestaute Halsvenen als Zeichen oberer Einflussstauung
- Oft Hautemphysem, v. a. beim Mediastinalemphysem

Differenzialdiagnose

Rippen- oder Sternumfraktur

Praxistipps

- Transport: mit Notarzt in Klinik mit (Thorax-)Chirurge; Sonderrechte und Voranmeldung
- Monitoring: P, RR, EKG, SpO_2, wenn Kind intubiert: $EtCO_2$
- Bei anstehendem Transport durch RTH: grundsätzlich vorher Drainage anlegen → in der Höhe kann es aufgrund des erniedrigten Luftdrucks zur Volumenzunahme eines nicht drainierten Pneumothorax und somit zu einer akuten klinischen Verschlechterung kommen, schwierige Versorgungsmöglichkeit während RTH-Transport
- Während des Transportes auf Anstieg des Beatmungsdrucks achten → Zeichen eines Spannungspneumothorax

3.7 Polytrauma

Gleichzeitige Traumatisierung mehrerer Körperregionen oder Organsysteme, wobei wenigstens eine Verletzung oder die Kombination lebensbedrohlich ist (nach Tscherne).

Bei der Versorgung werden die Verletzungen einzeln betrachtet und entsprechend behandelt. Entscheidend dabei sind Priorität der jeweiligen Verletzungen und Schnelligkeit des Rettungsteams. Hier hat sich das Vorgehen nach PHTLS (Prehospital Trauma Life Support), bei dem v. a. das Zusammenspiel des Teams trainiert wird, bewährt. Auf Grundlage wissenschaftlicher Daten wird zuerst das behandelt, was den Patienten zuerst umbringt (»treat first what kills first«). Dabei spielt die präklinische Versorgungszeit eine wichtige Rolle. Vom Eintreffen am Einsatzort bis Transportbeginn sollen maximal 10 min verstreichen. Dieses enge Zeitfenster begründet sich durch die Einsicht, dass traumatisierte Patienten nur in einer geeigneten Zielklinik adäquat versorgt und behandelt werden können. Das Beherrschen der Einzelmaßnahmen ist zwingend notwendig. Die Funktion der Einheit Notarzt–Notfallsanitäter–Rettungssanitäter oder Notfallsanitäter–Rettungssanitäter wird nach PHTLS (◻ Abb. 3.7) und dem ABCDE-Schema (▶ Abschn. 8.1) trainiert.

3.7.1 Eintreffen am Einsatzort: »scene, safety, situation«

Beim Eintreffen am Einsatzort wird zunächst die Einsatzstelle (»scene«) beurteilt. Neben dem Tragen der persönlichen Schutzausrüstung gilt es, Gefahren (»safety«) zu erkennen und den Verletzungsmechanismus (»situation«) zu beurteilen. Dieser gibt erste wichtige Hinweise auf Art und Schwere der Verletzung. In jedem Fall ist eine Lagemeldung am Unfallort abzusetzen, um die Situation zu bestätigen oder zu korrigieren: Entspricht die vorgefundene Lage der Einsatzmeldung oder werden z. B. zusätzliche Kräfte benötigt?

3.7.2 Erster Eindruck

Darauf folgt die Ersteinschätzung des Patienten. Neben dem Gesamteindruck, dem Verhalten auf Ansprache wird gleichzeitig der Puls getastet. Hierbei verschafft man sich innerhalb von 10–20 s einen kurzen Überblick. Aus den

Ergebnissen von der Beurteilung der Einsatzstelle und dem Ersteindruck wird die Entscheidung getroffen, ob der Patient potenziell kritisch oder potenziell nicht kritisch ist. Diese Entscheidung kann natürlich im Laufe des weiteren Vorgehens und sobald weitere Informationen vorliegen revidiert und angepasst werden.

3.7.3 Primary Survey

Im Primary Survey wird der Patient nach dem ABCDE-Schema (▶ Abschn. 8.1) untersucht, mit dem Ziel, in kurzer Zeit lebensbedrohliche Zustände zu erkennen, einzuschätzen und möglicherweise sofort darauf zu reagieren, etwa durch Entlastungspunktion beim Spannungspneumothorax. Hier kommt also der Grundsatz »treat first what kills first« zum Tragen. Dabei werden aus zeitökonomischen Gründen nur die Untersuchungen durchgeführt, die lebensbedrohliche Zustände erkennen lassen. Verzichtet wird zunächst auf die genauere Untersuchung von Unterschenkeln und oberen Extremitäten. Als letzter Schritt wird die zu Beginn getroffene Entscheidung zum Status des Patienten konkretisiert. Es erfolgt die Einteilung in kritisch oder nicht kritisch sowie ggf. die Voranmeldung des Patienten in einer Klinik.

Insgesamt ist es wichtig, sich nicht von spektakulären, aber nicht vital bedrohlichen Verletzungen ablenken zu lassen. Nicht immer werden alle lebensbedrohlichen Verletzungen auch erkannt, ggf. findet man diese erst im Reassessment.

Im Anschluss an den Primary Survey erfolgt häufig bereits (nach Versorgung) der Transport. Dieser sollte nicht unnötigerweise verzögert werden.

3.7.4 Secondary Survey

Der Secondary Survey wird nur durchgeführt, wenn der Zustand des Patienten es erlaubt. Bei kritischen Patienten steht die initiale Beurteilung und Behandlung im Vordergrund. Der Secondary Survey ist ein deutlich ausführlicher Untersuchungsgang, der bei nicht lebensbedrohlichen Verletzungen oder zum Ausschluss solcher durchgeführt wird. In der Regel hat man hier dann die notwendige Zeit. Neben der Ermittlung der Vitalparameter wird eine Anamnese nach dem SAMPLE-Schema erhoben. Dazu gehören folgende Parameter:

- **S**ymptome
- **A**llergien
- **M**edikation
- **P**atientenvergangenheit
- **L**etzte Nahrungsaufnahme
- **E**reignis vor dem Unfall

Ebenfalls folgt eine kraniokaudale Untersuchung sowie das Monitoring.

3.7.5 Reassessment

Bei Reassessment handelt es sich um eine regelmäßige Neubeurteilung des Patienten. Hier gilt es, Veränderungen des Patientenzustands zu erkennen. Auch die Effektivität der durchgeführten Maßnahmen wird hierbei nochmals kontrolliert.

3.7.6 Transportvorbereitung

Vor Transportbeginn wird das traumatisierte Kind komplett immobilisiert. Dazu eignen sich die Schaufeltrage, eine Vakuummatratze (speziell für Kinder mit Rückhaltesystem; Abb. 1.2a) oder ein Spineboard. Insbesondere die Ruhigstellung der Halswirbelsäule soll kontinuierlich und konsequent gewährleistet sein. Kinder haben proportional gesehen einen größeren Kopf als Erwachsene. Um den Kopf in Neutralposition lagern zu können, ist es bei Kleinkindern und Säuglingen möglicherweise notwendig, den kompletten Rumpf (und nicht nur den Schulterbereich) etwa mit einer Decke zu unterpolstern. Wird ein Transport mit RTH angestrebt, bietet es sich an, das Kind so zu lagern, dass eine schnelle Umlagerung möglich ist.



Cave

Weitere vor Transportbeginn nicht zwingend erforderliche Maßnahmen werden während des Transportes oder erst in der Klinik durchgeführt. Der Zeitfaktor ist für das Überleben des polytraumatisierten Kindes von herausragender Bedeutung.

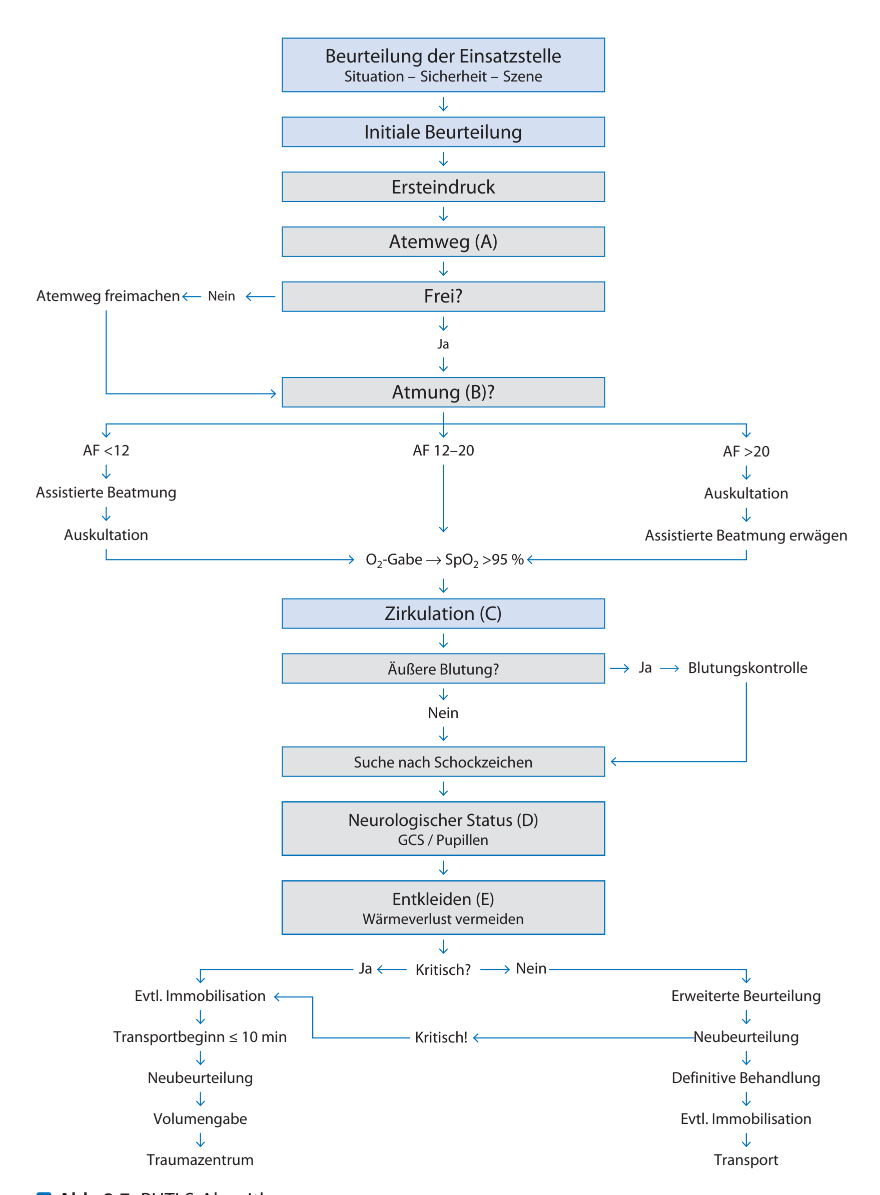


Abb. 3.7 PHTLS-Algorithmus

3.7.7 Transport

Während des Transportes werden Monitoring und Behandlungen, z. B. Volumentherapie, begonnen bzw. weitergeführt und engmaschig kontrolliert. Wenn möglich, sollte parallel dazu dokumentiert werden.

3.7.8 Übergabe

Bei der Übergabe in der Zielklinik müssen alle Befunde und Vermutungen an das aufnehmende Team weitergegeben werden. Neben der mündlichen Übergabe ist die schriftliche Dokumentation obligat.

Praxistipps

- Werden alle diese Grundsätze befolgt, steht einer adäquaten Therapie nichts mehr im Wege.
- Das strukturierte Vorgehen während der Versorgung schwerstverletzter Kinder (und Erwachsener) ist nur durch regelmäßiges Training zu gewährleisten, z. B. in PHTLS-Kursen (www.phtls.de).

3.8 Verbrühung und Verbrennung

Erster Blick

- Gerötete bis verbrannte Hautoberfläche
- Unfallhergang bzw. Unfallschilderung der anwesenden Personen

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Falls noch nicht geschehen: Kühlung der betroffenen Stelle mit sauberem, handwarmem Leitungswasser für weniger als 10 min!
- Evtl. Kind vorher entkleiden: eingebrannte Kleidungsstücke belassen, evtl. umschneiden

Cave

Kühlung durch den Rettungsdienst bei Verbrennung ist sehr umstritten: großflächige und langfristige Kühlungen sollen in jedem Fall vermieden werden → Gefahr der Hypothermie und Störung der Mikrozirkulation.

Auch aus diesem Grund ist der Einsatz von speziellen Sets im professionellen Rettungsdienst, z. B. Burn-Pac oder Water-Gel, nicht mehr gerechtfertigt, sie sollten nur bei kleineren Verbrennungen (<5–10 % KOF) eingesetzt werden.

Versorgung

Basics

- Gemäß der *Neunerregel nach Wallace* (Abb. 3.8) Verbrennungsausmaß abschätzen, alternativ *Palmar-Methode* anwenden: Handinnenfläche des Patienten entspricht 1 % verbrannte KOF
- Kleinere Verbrennungen mit Metalline-Tüchern (dürfen nicht mit der Wunde verkleben) oder Water-Gel abdecken
- O_2-Gabe: 4–6 l/min über Nasenbrille oder Maske
- Evtl. Notarzt nachfordern
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- Venösen Zugang legen und Vollelektrolytlösung infundieren, Volumenbedarf nach *Parkland-Formel*: 4 ml × (% verbrannte KOF) × kg KG in den ersten 24 h, davon die Hälfte in den ersten 8 h
- Alternative Faustregel: 20 ml/kg KG i.v. als Bolus, ggf. wiederholen

Häufig werden Verbrennungspatienten, insbesondere Kinder, durch den Rettungsdienst überinfundiert, was klinisch weitere Probleme schafft.

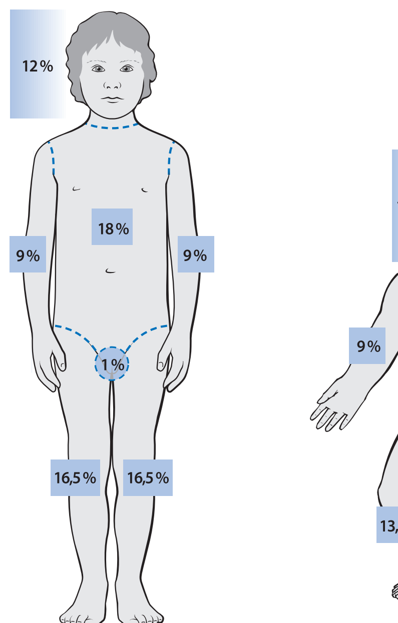
Cave

Unbedingt das Ausmaß der Verbrennung berücksichtigen und Infusionsmenge entsprechend anpassen. Kolloidale Volumenersatzmittel sind absolut kontraindiziert, da sie zusätzlich Flüssigkeit aus dem Gewebe ziehen und es so im weiteren Verlauf zu einer Wundheilungsstörung kommen kann.

Advanced

- 0,002–0,010 mg/kg KG Fentanyl i.v. zur Analgesie, evtl. alternativ 0,12–0,25 mg/kg KG Ketanest S i.v.

3



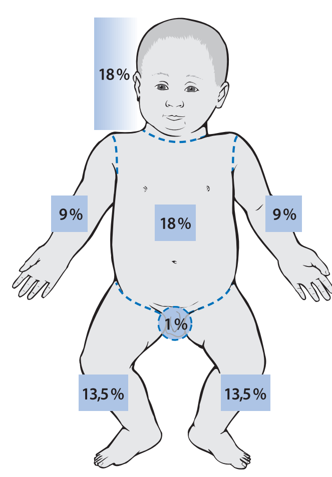


Abb. 3.8 Neunerregel nach Wallace

- Falls Zugang nicht möglich: 0,25–0,5 mg/kg KG Ketanest S i.m.
- Evtl. 0,05–0,3 mg/kg KG Diazepam i.v. zur Sedierung
- Bei massiven Verbrennungen (>30 %), Schmerzen und schwerem Inhalationstrauma Intubation anstreben!

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- Kein Succinylcholin zur Relaxation einsetzen: möglicher Anstieg des Serumkaliums
- PEEP 5 cmH_2O bei Inhalationstrauma

Diagnosesicherung

Thermische Schädigung der Haut verschiedenster Ursachen: Bei Kindern stehen häusliche Unfälle wie Verbrühungen durch zu heiße Flüssigkeiten (Tee, Kaffee etc.) oder Verpuffungen (Spiritus beim Grillen) im Vordergrund. Weitere Ur-

Tab. 3.5 Verbrennungsgrade

Grad	Beschreibung
1	Nur Epidermis betroffen: Rötung, Schwellung, Schmerz → Heilung ohne Narbenbildung
2a	Epidermis und Teile der Dermis betroffen: Rötung, Schwellung, Schmerz, Blasenbildung → Heilung ohne Narbenbildung
2b	Epidermis und tiefe Teile der Dermis betroffen: Totalnekrose, kein Schmerz, Zerstörung der Haut und Anhangsgebilde
3	Gesamte Haut mit Anhangsgebilden betroffen: Verkohlung der Haut bis zu den Knochen, Sehnen, Muskeln

sachen können direkte Flammeneinwirkung, Verletzungen durch elektrischen Strom oder starke Einwirkung von Sonne sein (Sonnenbrand). Das Ausmaß der Schädigung wird vorrangig von der Temperatur und der Einwirkzeit beeinflusst.

Man unterscheidet nicht zwischen Verbrennung und Verbrühung. Sie werden in 3 Grade eingeteilt (Tab. 3.5).

Die eigentliche Problematik liegt in den sekundären Schädigungen: Ödeme, Flüssigkeitsverlust, damit verbunden Schock, Organschädigung, u. a. durch Toxine, sekundäre Infektionen der verbrannten Haut. Je jünger das Kind, umso größer das Risiko. Lebensgefahr besteht bei Kindern ab 10 % verbrannter KOF.

Anamnese

Unfallhergang

Weitere Klinik

- Bewusstsein: je nach Ausmaß der Verbrennung, meist aber ohne Beeinträchtigung
- Atmung: normal, evtl. Tachypnoe aufgrund der Schmerzen
- RR: normal bis erniedrigt (Schock)
- P: leicht erhöht bis tachykard (Schock)
- EKG: bei Elektrounfällen evtl. Herzrhythmusstörungen
- Haut: gerötet bzw. stark verbrannt

Differenzialdiagnose

Krankheiten, die großflächige Hautrötungen hervorrufen, z. B. Anaphylaxien, Verätzungen, Hauterkrankungen

Praxistipps

- Transport: je nach Ausmaß der Verbrennung evtl. mit Notarzt in Klinik mit chirurgischer Abteilung oder bei schweren Verbrennungen (>8 % KOF) bzw. Verbrennungen an Gesicht, Händen, Füßen oder Genitalbereich mit RTH in Verbrennungsklinik:
  - Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Betten für Schwerbrandverletzte, Telefon: 040/2882–3998/3999, Fax: 040/24865647
- Monitoring: P, RR, EKG, SpO_2
- Jeder Rettungsdienstmitarbeiter sollte die örtlichen Gegebenheiten kennen: Teilweise führen einige Kinderkliniken in Zusammenarbeit mit der chirurgischen Abteilung die stationäre Versorgung bei verbrannten Kindern durch, auch bei >8 % KOF.



Das Kind mit Atemnot

4.1 Atemstörungen beim Kind – wie und woran erkennen? – 76

4.1.1 Störungen der Atmung – Fachtermini – 77

4.2 Fremdkörperaspiration – 78

4.3 Krupp-Syndrom – 82

4.3.1 Laryngotracheobronchitis (Pseudokrupp) – 82

4.3.2 Epiglottitis – 86

4.4 Bronchiolitis (obstruktive Bronchitis) – 89

4.5 Asthma bronchiale – 91

4.6 Anaphylaktische Reaktion – 94

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_4

4.1 Atemstörungen beim Kind – wie und woran erkennen?

Respiratorische Störungen sind im Rettungsdienst ein häufiger Alarmierungsgrund bei kindlichen Notfällen. Dabei kann der Schein trügen: Nicht immer haben respiratorische Störungen ihren Ursprung auch im respiratorischen System. Die eigentliche Kunst liegt in der sicheren, für den Ungeübten nicht einfachen Diagnosefindung und der Durchführung der notwendigen Maßnahmen durch das Rettungsfachpersonal. Vom Notarzt muss erwartet werden, kleine und kleinste Patienten sicher intubieren und narkotisieren zu können. Der Rettungsassistent muss im Legen venöser Zugänge und in der Basisversorgung der ihm anvertrauten Patienten sicher sein. Gerade deshalb sollte unbedingt von sinnlosen Intubationsversuchen durch einen Ungeübten abgesehen werden. Eine adäquate Maskenbeatmung ist in jedem Fall richtiger und sinnvoller. Ebenso sollte von frustranen Punktionsversuchen am Notfallort durch das Rettungsfachpersonal, aber auch durch Notärzte, abgesehen werden. In manchen Fällen ist es sinnvoller, sich für den zügigen Transport zu entscheiden.

Während im Erwachsenenalter bei Herz-Kreislauf-Stillständen kardiale Erkrankungen im Vordergrund stehen, sind es beim Kind respiratorische Störungen. Auch aus diesem Grund sollte der Notarzt frühzeitig einbezogen werden. *Ursachen für respiratorische Probleme* im Kindesalter können sein:

- *Entzündliche Prozesse*: Pneumonie, Pseudokrupp, Asthma bronchiale, obstruktive Bronchitis, Bronchiolitis, bakterielle Tracheitis, Allergien, Epiglottitis
- *Traumatische Prozesse*: Fremdkörperaspiration, traumatische tracheale oder laryngeale Läsion, chemische Verätzung oder Verbrühung

Erste spezifische Anzeichen einer respiratorischen Störung sind *Nasenflügeln* und *thorakale juguläre oder epigastrische Einziehungen* (▣ Abb. 4.1), begleitet von anstoßender Atmung, Stöhnatmung, Tachypnoe, starkem Schwitzen und Stridor. Im späteren Verlauf treten dann Schaukelatmung (Abdomen wölbt sich vor, Thorax zieht sich zusammen), Unruhe, Lippenbissverletzungen, Bewusstseinsstörungen und Zyanose auf. Anders als beim Erwachsenen kann die Zyanose erst sehr spät und plötzlich auftreten oder auch ganz fehlen. Zeigen sich die Kinder zunehmend erschöpft, trüben ein, Puls- und Atemfrequenz sinken ab, droht der Atemstillstand.



Abb. 4.1 Thorakale Einziehungen

4.1.1 Störungen der Atmung – Fachtermini

Dyspnoe

Dyspnoe meint jede Form einer Atemstörung. Häufig handelt es sich hier um subjektive Zeichen wie Atemnot, Lufthunger oder Kurzatmigkeit. Objektive Zeichen sind z. B. Tachypnoe (s. unten) oder Hyperpnoe (vertiefte Einatmung ohne Zunahme des Atemminutenvolumens), anstoßende Atmung und Stöhnen. Ursachen können sein:

- Pulmonale Dyspnoe bei Asthma bronchiale
- Dyspnoe bei Trauma oder Intoxikationen
- Kardiale Dyspnoe, z. B. bei Lungenödem

An erster Stelle steht das Einschätzen der Situation. Dabei gelten als *höchste Alarmzeichen* Progredienz, Zyanose, Bewusstseinsstörung und Bradykardie. Ein Notarzt ist unbedingt erforderlich!

Tachy- und Bradypnoe

Tachypnoe beschreibt eine Erhöhung der Atemfrequenz in Ruhe auf >60/min beim Neugeborenen und >40/min beim Säugling. Umgekehrt bedeutet Bradypnoe eine Verlangsamung der Atemfrequenz auf etwa <30/min beim Neugeborenen oder <20/min beim Säugling. Tachypnoe resultiert aus einem erhöhten Sauerstoffbedarf: Der Körper versucht, durch die schnellere Atmung einen Sauer-

stoffmangel oder vorübergehenden Mehrbedarf auszugleichen. Dies kann z. B. bei körperlicher Anstrengung oder psychischer Belastung der Fall sein. Pathophysiologisch kommt es zur Tachypnoe bei Erkrankungen wie Asthma bronchiale, bei starken Schmerzen, aber auch bei Fieber oder starkem Weinen.

Eine Verlangsamung der Atmung kommt im Entspannungszustand und im Schlaf vor. Pathologisch kann sie beim Schädel-Hirn-Trauma, bei Intoxikationen (z. B. Opiate, Benzodiazepine) und Stoffwechselerkrankungen auftreten.

Orthopnoe

Orthopnoe beschreibt eine dramatische Atemnot, die im Liegen auftritt und sich durch Aufsetzen verbessert. Es ist eine höchstgradige, nur in aufrechter Haltung und unter Einsatz der Atemhilfsmuskulatur einigermaßen kompensierbare Form der Dyspnoe.

Apnoe

Als Apnoe bezeichnet man den Atemstillstand. Ursachen hierfür liegen in den verschiedensten respiratorischen Störungen im Kindesalter wie Verlegung der Atemwege, Lähmung des Atemzentrums oder der Atemmuskulatur. Die lebenswichtige Zufuhr von Sauerstoff wird unterbrochen, ein Gasaustausch kann nicht stattfinden. Im Verlauf kommt es zum Herz-Kreislauf-Stillstand. Gerade das Gehirn reagiert besonders empfindlich auf Sauerstoffmangel: Bereits nach 3–5 min kann es zu irreversiblen Hirnschäden kommen.

4.2 Fremdkörperaspiration

Erster Blick

- Aufgeregte Eltern mit hustendem, evtl. würgendem Kind
- Kind mit Atemnot sowie Giemen, Keuchen und Stridor, auch ohne Auskultation hörbar

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, Eltern und Kind beruhigen
- Kind auf dem Arm der Eltern belassen und ruhig nähern
- Sofortige Fremdkörperentfernung, wenn möglich, durch Ausräumen mit den Fingern oder mit der Magill-Zange unter Sicht
- Sicherung der Atemwege als oberstes Ziel

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- Zur Abklärung Transport ins Krankenhaus anstreben
- Bei Herz-Kreislauf-Stillstand: Reanimation; wenn möglich Fremdkörper mittels Absaugen oder Magill-Zange entfernen
- Bei effektivem Husten das Kind weiter ermuntern zu husten. Maßnahmen nur dann durchführen, wenn der Husten ineffektiv wird oder ist
- Bei Bewusstlosigkeit: Versuch der Fremdkörperentfernung möglichst unter Sicht, da Gefahr besteht, ihn noch tiefer zu schieben. Szenario: Auf dem Rücken liegendes Kind, Kopf zur Seite drehen, versuchen, den Fremdkörper zu entfernen. Bei diesem Manöver besteht die Gefahr, Erbrechen auszulösen, welches eine nochmalige Aspiration zur Folge hätte.
- Stabile Seitenlage bei Nichterfolg und ausreichender Spontanatmung
- Bei Säuglingen: 5 Schläge zwischen die Schulterblätter in Kopftieflage, bis Fremdkörper herausfällt (Abb. 4.2). 5 Thoraxkompressionen, bei Erfolglosigkeit in Kopftieflage. Zusammen mit den Rückenschlägen bei Säuglingen und Kleinkindern sind dies die besten Möglichkeit, den Fremdkörper zu entfernen. Das Ziel ist, den Fremdkörper mit jedem einzelnen Schlag zu entfernen und nicht alle 5 Schläge auszuführen (Abb. 4.3).

Cave
Keine abdominalen Kompressionen bei Säuglingen oder Kleinkindern durchführen.



Abb. 4.2 Schläge zwischen die Schulterblätter

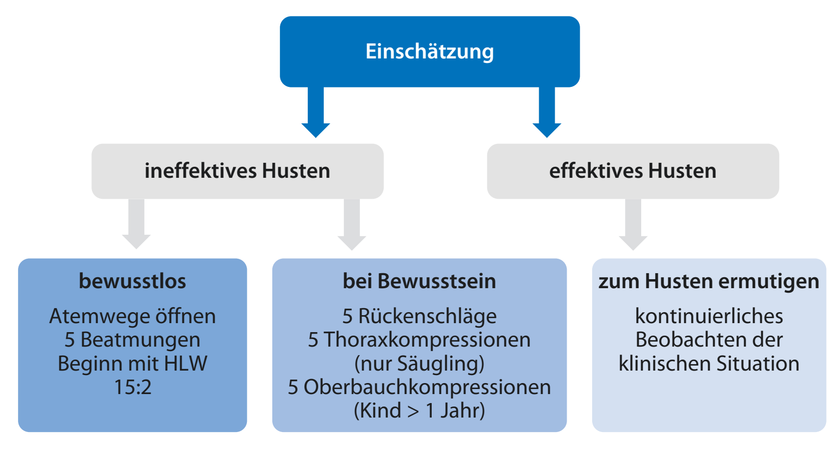


Abb. 4.3 Atemwegverlegung durch Fremdkörper: Vorgehen nach ERC-Leitlinien

- Nur im äußersten Notfall Heimlich-Manöver durchführen, gerade beim Säugling besteht hier eine erhebliche Verletzungsgefahr, z. B. Schädigung der Leber
- Wenn Fremdkörperentfernung erfolglos bzw. nicht sinnvoll, Transport anstreben
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- O_2-Gabe: 4–6 l/min über Nasenbrille oder Maske
- Evtl. venösen Zugang legen: offenhalten mit Vollelektrolytlösung

Advanced

- Evtl. Versuch durch Notarzt, den Fremdkörper unter laryngoskopischer Sicht zu entfernen, ggf. unter Analgosedierung, z. B. mit Diazepam-Lipuro oder Dormicum i.v.
- Intubation durch Notarzt als Ultima ratio und Versuch, den Fremdkörper in einen Hauptbronchus vorzuschieben

Diagnosesicherung

Fremdkörperaspirationen zählen zu den zweithäufigsten Notfällen im Kindesalter, da Kinder vor allem bis zum 3. Lebensjahr die Angewohnheit haben, alles in den Mund zu stecken: Legosteine, Erdnüsse oder Süßigkeiten. Teilweise kann es sich auch um länger zurückliegende, nicht beobachtete Ereignisse handeln. Es kann direkt zu mechanischen Obstruktionen der (oberen) Luftwege kommen oder zur sekundären, relativ plötzlich auftretenden Schleimhautschwellung mit ebenfalls lebensbedrohlichem Verlauf. Leitsymptom ist der initiale Hustenanfall.

Anamnese

- Beobachtete Fremdkörperaspiration? Auch evtl. anwesende Spielkameraden befragen
- Plötzliche Hustenattacken und Atemnot aus völligem Wohlbefinden heraus
- Akute, z. T. fieberhafte Bronchitis bei länger zurückliegendem Ereignis

Weitere Klinik

- Bewusstsein: in schweren Fällen Bewusstlosigkeit
- Atmung: Dyspnoe, in schweren Fällen Apnoe
- Auskultation: Giemen über der Lunge, evtl. einseitig abgeschwächtes Atemgeräusch, bitonaler Husten
- Haut: Zyanose
- Erstickungsanfälle mit Würgen, Schluckbeschwerden
- Heiserkeit

Differenzialdiagnose

Da die Fremdkörperaspiration nicht spezifisch ist, kommen alle Formen der Atemnot in Betracht, z. B. Pseudokrupp, Asthma bronchiale, Bronchiolitis, Epiglottitis

Praxistipps

- Transport: Bei bestehender respiratorischer Insuffizienz unter Absaugbereitschaft mit Notarzt und Sonderrechten, Voranmeldung in Kinderklinik zur Bronchoskopie
- Monitoring: RR, P, SpO_2, evtl. EKG

▼

- Meist ist der Fremdkörper beim Eintreffen des Rettungsdienstes abgehustet.
- Bei gutem Allgemeinzustand kann auch auf Versuche zur Entfernung verzichtet werden. → Transport ins Krankenhaus zu Bronchoskopie
- Oft deuten die Symptome auf die Lokalisation hin:
  - Oberhalb der Bifurkation: Atemnot, Bewusstlosigkeit, Apnoe
  - Unterhalb der Bifurkation: initialer Husten, dann symptomfreies Intervall
- Es ist nicht bewiesen, welche der Maßnahmen, Thoraxkompressionen, Rückenschläge oder abdominelle Kompressionen (bei älteren Kindern), effektiver ist. Auch die Reihenfolge ist nicht entscheidend.

4.3 Krupp-Syndrom

Unter Krupp-Syndrom werden Laryngotracheobronchitis (LTB = Pseudokrupp) und Epiglottitis zusammengefasst. Während es sich beim Pseudokrupp um ein letztlich einfach zu beherrschendes Krankheitsbild handelt, ist die Epiglottitis eine lebensbedrohliche Notfallsituation. Der »echte« Krupp-Husten im Rahmen der Diphterie tritt hierzulande aufgrund der DTP-Impfung praktisch nicht mehr auf.

4.3.1 Laryngotracheobronchitis (Pseudokrupp)

Erster Blick

- Aufgeregte Eltern mit Kind auf dem Arm, bedingt durch die Atemnot ist das Kind anfangs ruhig
- Kind mit bellendem Husten, Heiserkeit und inspiratorischem Stridor

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, Eltern und Kind beruhigen
- Kind auf dem Arm der Eltern belassen, beruhigen, dabei ständig beobachten
- Oberstes Ziel ist die Stressvermeidung, da dies zu einer Verschlimmerung des Zustands führen kann, in diesem Sinne auch unnötige Maßnahmen vermeiden, da bei leichtem Pseudokrupp Basismaßnahmen meist ausreichen

Versorgung

Basics

- Bei mildem bzw. leichtem Krupp (Mehrzahl der Fälle) meist nur Basismaßnahmen erforderlich
- Kühle, befeuchtete Luft zuführen: Fenster öffnen, evtl. im Badezimmer Dusche anstellen
- Monitoring: auf ein Minimum beschränken, z. B. nur Pulsoxymetrie → jede Manipulation am Kind verschlimmert die Aufregung
- O_2-Gabe: 2–3 l/min bei Zyanose über Nasenbrille, bei älteren Kindern über Gesichtsmaske
- Ab Grad II (s. unter Diagnosesicherung), Kortisongabe (Wirkung allerdings erst nach 1–2 h):
  - <10 kg KG: 30 mg Rectodelt Supp.
  - >10 kg KG: 100 mg Rectodelt Supp.
- Evtl. Notarzt nachfordern

Advanced

Ab Grad III:
Absolute Stressvermeidung, deshalb wenn möglich:

- Keine Sedierung (Verstärkung der Atemnot)
- Keine Injektionen (Stressvermeidung)
- Keine Mund-Rachenraum-Inspektion mit Spatel o. Ä.

Wenn *aggressive, medikamentöse Intervention notwendig*:

- Nur durch erfahrenen Notarzt, der Komplikationen sicher beherrscht
- Evtl. 1–2 ml InfectoKrupp Inhal verdünnt mit 2–3 ml NaCl 0,9 % vernebeln (geringere Nebenwirkungen als Adrenalin)
- Alternativ: 0,5–1 ml Suprarenin 1 : 1.000 auf 3–5 ml NaCl 0,9 % vernebeln bis zur deutlichen klinischen Besserung, rascher Wirkungseintritt, NW: Tachykardie
- Bei $SpO_2 \leq 90$ % unter O_2-Gabe, Bewusstseinseintrübung und Bewusstlosigkeit: Intubation durch erfahrenen Notarzt anstreben

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- Immer in Reanimationbereitschaft unter Monitoring
- Tubus immer eine halbe Größe kleiner als alterserrechnet
- Narkose- und Beatmungsschemata ▶ Abschn. 11.3

Diagnosesicherung

Beim Pseudokrupp handelt es sich meist um einen Virusinfekt der oberen Luftwege. Auch Umweltfaktoren spielen eine Rolle. Vorwiegend im Herbst und Winter, typischerweise abends und nachts, kommt es zur subglottischen Schleimhautschwellung mit Obstruktion der Luftwege. Daraus resultieren Atemnot, bellender Husten, Heiserkeit und inspiratorischer Stridor, oft begleitet von leichtem Fieber. Am meisten betroffen sind Kinder zwischen dem 6. Lebensmonat und 6. Lebensjahr mit Häufigkeitsmaximum im 3. Lebensjahr. Bei älteren Kindern mit weiteren Luftwegen ist der Pseudokrupp selten.

Anamnese

Meist seit Tagen Infekt der oberen Luftwege mit leichtem Fieber (<38,5 °C), nicht selten aber auch aus völliger Gesundheit heraus.

Weitere Klinik

Einteilung in 4 Schweregrade mit unterschiedlichen Symptomausprägungen:

Grad I:
- Keine Schluckstörung und Hypersalivation
- Atmung: bellender Husten, Heiserkeit

Grad II: zusätzlich
- Atmung: inspiratorischer Stridor
- Leichte interkostale oder sternale Einziehungen

Grad III:
- Atmung: starker Stridor, Tachypnoe
- Bewusstsein: Unruhe, Angst
- Tachykardie

Grad IV:
- SpO_2: Abfall
- Bewusstsein: ggf. Bewusstseinsstörungen
- Atmung: stärkste Dyspnoe, Stridor manchmal bei langsamer Atmung wieder leiser
- Haut: Zyanose

Bewertung der Schwere ist auch mit dem Krupp-Score (▫ Tab. 4.1) möglich.

Tab. 4.1 Krupp-Score

Klinischer Befund		Punktzahl
Hautfarbe	Normal	0
	Grau	1
	Zyanose in Raumluft	2
	Zyanose mit 40 % O_2, Blässe	3
Luftaustausch in der Lunge	Normal	0
	Leicht vermindert	1
	Mittelmäßig vermindert	2
	Deutlich vermindert	3
Stridor	Kein	0
	Leicht	1
	Mittelmäßig	2
	Deutlich	3
Interkostale oder suprasternale Einziehungen	Keine	0
	Leichte	1
	Mittelmäßige	2
	Deutliche	3
Bewusstsein	Normal	0
	Unruhig	1
	Lethargie/Apathie	2
Diagnose	Milder Krupp	0–3
	Mittelschwerer Krupp	4–8
	Schwerer Krupp	9–14

Differenzialdiagnose

Epiglottitis, Asthma bronchiale, Bronchiolitis, Fremdkörperaspiration

Praxistipps

- Transport: je nach Schwere mit Notarzt, zu Hause belassen oder in Klinik unter Voranmeldung
- Monitoring: minimalinvasiv, z. B. nur Pulsoxymetrie
- Kind durch ein Elternteil auf dem Transport betreuen lassen
- Warme, feuchte Luft kann den Anfall verstärken!

4.3.2 Epiglottitis

Erster Blick

- Kind sitzt meist aufrecht auf dem Arm der Eltern, will sich nicht hinlegen
- Eltern sind dabei sehr aufgeregt
- Heiserkeit mit leiser, kloßiger Stimme, sog. »hot potatoe voice«
- Halsschmerzen und Halsschwellung bis zur Obstruktion der oberen Luftwege

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

Cave
Auf keinen Fall Racheninspektion durchführen. Kann zum reflektorischen Herzstillstand oder zum sofortigen Anschwellen der Epiglottis führen. Intubation und Beatmung anschließend unmöglich.

- Ruhe ausstrahlen, Eltern und Kind beruhigen
- Kind auf dem Arm der Eltern belassen und ruhig nähern, erst berühren, wenn Vertrauen aufgebaut ist
- Sicherung der Atemwege als oberstes Ziel
- Manipulationen am Kind auf ein Minimum beschränken → reflektorischer Atem- und Kreislaufstillstand
- Monitoring: auf ein Minimum beschränken, z. B. nur Pulsoxymetrie verwenden → jede Manipulation am Kind verschlimmert die Aufregung

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- O_2-Gabe: 3–4 l/min bei Zyanose über Nasenbrille, bei älteren Kindern über Gesichtsmaske, durch Hypoxie Gefahr des reflektorischen Herzstillstands

Advanced

- Intubation nur durch erfahrenen Notarzt, dann aber prophylaktisch bei schwerer Epiglottitis in Erwägung ziehen → kann im weiteren Verlauf nicht mehr möglich sein. Erster Versuch muss zum Erfolg führen!
- Bei $SpO_2 \leq 85$ % unter O_2-Gabe, Bewusstseinseintrübung und Bewusstlosigkeit: Intubation durch erfahrenen Notarzt anstreben

Cave
Intravenösen Zugang immer erst nach vorheriger respiratorischer Stabilisierung legen.

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- Immer in Reanimations- und Koniotomiebereitschaft, Monitoring, möglichst Quicktrach oder Melker-Koniotomie-Set bereithalten. Letzte Möglichkeit: tracheale Kanülierung mit großlumiger Venenverweilkanüle, darauf 2-ml-Spritze (ohne Kolben) und 7,5-mm-Tubuskonnektor (Abb. 4.4). Damit ist Beatmung gut möglich.
- Tubus immer eine halbe Größe kleiner als alterserrechnet
- Epiglottis nie mit aufladen
- Nach erfolgreicher Intubation und Stabilisierung meist kaum erhöhter O_2-Bedarf
- Narkose- und Beatmungsschemata ▶ Abschn. 11.3

Diagnosesicherung

Bakterielle oft dramatische Entzündung der Epiglottis (Kehldeckel) infolge einer Infektion meist mit Hämophilus influenza Typ B (HIB), in seltenen Fällen durch Streptokokken oder Staphylokokken. Die Unterscheidung zur Laryngotracheobronchitis fällt mitunter schwer, ist aber zunächst ohne Bedeutung (Tab. 4.2).

Cave
Kinder mit entsprechender Symptomatik immer »als Epiglottitis« behandeln.

Tab. 4.2 Differenzialdiagnose Pseudokrupp und Epiglottitis

Symptom	Pseudokrupp	Epiglottitis
Fieber	Meist leicht	39–40°C
Speichelfluss	Kaum	Sehr stark
Schluckstörung	Keine	Meistens
Heiserkeit	Ausgeprägt	Kaum
Halsschwellung	Wenig	Meist stark
Anamnese	Oft Infekt	Keine Hinweise
Husten	Ja	Nein
Verhalten	Unruhig	Ruhig
Atmung	Laut	Leise
Risikofaktoren		
Alter	1.–7. Lj. Maximum: 3. Lj.	Meist 1.–7. Lj.
Tageszeit	Abends, nachts	Ganztags
Jahreszeit	Herbst	Ganzjährig
Prognose	Sehr gut	Hohe Mortalität
Rezidive	Häufig	Selten



Abb. 4.4 Set zur trachealen Kanülierung

Auftreten meist zwischen 1. und 7. Lebensjahr. Seitdem gegen HIB geimpft wird, ist die Epiglottitis erheblich seltener geworden.

Anamnese

Häufig schnelle akute Verläufe ohne Hinweis auf Infekt in den letzten Tagen.

Weitere Klinik

- Atmung: evtl. Orthopnoe bei älteren Kindern
- Temperatur: hohes Fieber >39–40 °C
- Hypersalivation

Differenzialdiagnose

Laryngotracheobronchitis, Asthma bronchiale, Bronchiolitis, Fremdkörperaspiration

Praxistipps

- Transport: schonender Transport mit Notarzt in Klinik mit pädiatrischer Intensivstation. Ohne Sonderrechte, mit Voranmeldung → zusätzlichen Stress unbedingt vermeiden!
- Monitoring: je nach Versorgungszustand auf ein Minimum beschränken. Wenn Kind intubiert: RR, EKG, SpO_2, $EtCO_2$

4.4 Bronchiolitis (obstruktive Bronchitis)

Erster Blick

- Kind auf dem Arm der Eltern, durch Atemnot meist still und zurückgezogen
- Auch ohne Auskultation hörbares Giemen oder Rasselgeräusch

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, dabei versuchen, Eltern und Kind zu beruhigen
- Kind auf dem Arm der Eltern belassen und ruhig nähern, erst berühren wenn Vertrauen aufgebaut ist, dabei ständig beobachten
- Sicherung der Atemwege als oberstes Ziel

Versorgung

Basics

- Lagerung: aufrecht sitzend
- Manipulationen am Kind auf ein Minimum beschränken
- Monitoring: evtl. SpO_2, EKG
- O_2-Gabe: 2–4 l/min
- In schweren Fällen venösen Zugang legen und mit Vollelektrolytlösung offenhalten
- Notarzt nachfordern

Advanced

- Nur in schweren Fällen (Krupp-Score >8), vernebeln von:
  - 1–2 ml InfectoKrupp Inhal auf 2 ml NaCl 0,9 %
  - Alternativ: 0,5–1 ml Adrenalin 1 : 1000 auf 3–5 ml NaCl 0,9 %, besser
  - 30 bzw. 100 mg Rectodelt Supp. oder 2 mg/kg KG Solu-Decortin H i.v. (Effekt umstritten, verhindert aber oftmals respiratorische Erschöpfung)
  - Zunehmende Erschöpfung: Intubation durch erfahrenen Notarzt anstreben (nur selten erforderlich)

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- Narkose- und Beatmungsschemata ▶ Abschn. 11.3

Diagnosesicherung

Virale, meist in den Wintermonaten vorkommende fieberhafte Entzündung der Bronchiolen. Meist hervorgerufen durch RS-Viren (»respiratory syncytial virus«). Betroffen sind vor allem Kinder zwischen dem 2. und 18. Lebensmonat, meist bis zum 6. Lebensmonat. Die Letalität liegt bei 1 %, während ca. 5 % aller Kinder mit Bronchiolitis im weiteren Verlauf maschinell beatmet werden müssen. Symptomatisch ähneln Bronchiolitis und obstruktive Bronchitis dem Asthmaanfall. Lebensbedrohlich sind mögliche Apnoeanfälle. Obstruktive Bronchitis und Bronchiolitis sind für den Ungeübten schwer auseinanderzuhalten. Die präklinische Therapie ist identisch.

Anamnese

Infekt mit Husten und Schnupfen in den letzten Tagen

Weitere Klinik

- Interkostale Einziehungen
- Atmung: evtl. Tachypnoe und vermindertes Atemgeräusch, sog. »silent chest« → je weniger hörbar, desto bedrohlicher das Krankheitsbild
- Haut: Blässe und evtl. Zyanose

Differenzialdiagnose

Asthma bronchiale, Fremdkörperaspiration

Praxistipps

- Transport: schonend in Klinik mit pädiatrischer Intensivstation
- Monitoring: RR, P, SpO_2, evtl. EKG
- Kortikoide nützen wenig, verhindern jedoch manchmal eine respiratorische Erschöpfung
- Wenn möglich Flüssigkeit zuführen, präklinisch allerdings nur selten sinnvoll
- Viren sind hochkontagiös → auf ausreichende Händedesinfektion achten! Viren sind allerdings nur für das Säuglingsalter gefährlich und verursachen bei älteren Kindern oder Erwachsenen meistens nur einen Schnupfen und etwas Husten → ggf. an eigene Kinder denken

4.5 Asthma bronchiale

Erster Blick

- Aufgeregte Eltern, Kind meist mit bekanntem Asthma; Erstmanifestation sehr selten
- Kind mit Atemnot, Hustenreiz und exspiratorischem Stridor, oft aufrecht sitzend → Erleichterung der Atmung
- Während der Ausatmung Giemen, Brummen, Pfeifen meist ohne Auskultation hörbar

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, Eltern und Kind beruhigen
- Kind von den Eltern auf den Arm nehmen lassen, beruhigen, dabei ständig beobachten
- Sicherung der Atmung als oberstes Ziel

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- Lagerung: aufrecht sitzend
- Bewusstlosigkeit: stabile Seitenlage
- O_2-Gabe: 2–4 l/min
- Monitoring: RR, P, EKG, SpO_2
- Gabe von 1,25–2,5 mg Salbutamol in ca. 3–5 ml NaCl 0,9 % per Vernebler (Abb. 4.5), minimal 3 Tropfen Salbutamol auch bei Säuglingen, da ein Großteil der Inhalation »vorbeigeht«
- Evtl. 1–2 Hübe Berotec bei Kindern >6 Jahren und Jugendlichen
- Je nach Alter und Schwere des Anfalls venösen Zugang legen: offenhalten mit Vollelektrolytlösung

Advanced

- Benzodiazepine verstärken Atemdepression, sind meist nicht notwendig
- Theophyllin verstärkt evtl. vorliegende Tachykardie, deshalb vorsichtig dosieren (nicht mehr Mittel der ersten Wahl)



Abb. 4.5 Sultanol-Vernebler beim Kind

- Maximale Tagesdosis von 100–500 mg Theophyllin beachten
- 3–5 mg/kg KG Euphyllin sehr langsam i.v., möglichst unter EKG-Monitoring, besser als Kurzinfusion in Vollelektrolytlösung über 10 min → nur wenn alle anderen Therapieschritte und Medikamente versagen
- 2–4 mg/kg KG Solu-Decortin H i.v.

- Rectodelt 100 mg Supp., falls i.v.-Zugang nicht möglich
- Bei zunehmender Atemerschöpfung und Bewusstseinstrübung, $SpO_2 \leq 70$ % unter O_2-Therapie oder nicht beherrschbarem Status asthmaticus: Intubation anstreben (selten notwendig)

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- 1–5 mg/kg KG Ketanest i.v. → geringe bronchodilatatorische Wirkung
- PEEP: kontraindiziert, erhöht intrathorakalen Druck → sog. »air-trapping«: Luft wird in den kleinsten Atemwegen durch deren Konstriktion gefangen, es kommt zur Überblähung der Lunge
- Narkose- und Beatmungsschemata ▶ Abschn. 11.3

Diagnosesicherung

Aus der Trias Kontraktion der Bronchialmuskulatur, Schleimhautschwellung (Ödem) und Produktion von zähem Schleim bestehende akute anfallsartige Atemnot mit ganz oder teilweise reversibler Atemwegsobstruktion unterschiedlicher Intensität. Vor allem die Exspiration ist erschwert. Man unterscheidet nach Ursachen 2 Arten:

- *Exogen-allergisches Asthma*: vor allem bei Kindern und Jugendlichen, z. B. durch Hausstaubmilben, Blütenpollen, Tierhaare
- *Nicht-allergisches Asthma*: (Virus-)Infekte, körperliche Belastung (Anstrengungsasthma, v. a. bei Kindern), kalte Luft (Klima), psychische Faktoren, pseudoallergische Reaktion, Medikamente

Schwerste lebensbedrohliche Form ist der *Status asthmaticus:* Anfall, der trotz therapeutischer Maßnahmen länger als 6–12 h anhält

Anamnese

Obstruktive Bronchitis, Bronchiolitis, Fremdkörperaspiration

Weitere Klinik

- Atmung: evtl. Tachypnoe, Orthopnoe
- Auskultation: evtl. vermindertes Atemgeräusch, sog. »silent chest«, als Alarmzeichen
- Bewusstsein: Angst, Unruhe
- Haut: evtl. Zyanose, Schweißausbruch
- SpO_2: Abfall
- Tachykardie durch die Anstrengung
- Evtl. gestaute Halsvenen durch Rechtsherzbelastung

4

Differenzialdiagnose

Laryngotracheobronchitis, Epiglottitis, Bronchiolitis, Fremdkörperaspiration

Praxistipps

- Transport: schwerer Asthmaanfall mit Notarzt unter Voranmeldung und Sonderrechten in Klinik mit pädiatrischer Intensivstation
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG, wenn Kind intubiert: $EtCO_2$
- Tachykardie ist Ausdruck von Sauerstoffmangel, Stress oder Nebenwirkung der Medikamente
- Es gibt immer wieder tödlich verlaufende Asthmaanfälle! → Nicht verharmlosen

4.6 Anaphylaktische Reaktion

Allergische Reaktionen sind auch bei Kindern immer häufiger zu beobachten. Sie können in der Schwere sehr variieren, von einer lokal begrenzten Reaktion bis hin zum Kreislaufstillstand. Es kommt dabei zu Unverträglichkeitsreaktionen auf bestimmte allergieauslösende Substanzen.

Erster Blick

- Kind mit geröteter oder blasser Haut
- Kind mit bekannter Allergie (häufig)
- Kind mit Dyspnoe und Bronchospastik

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, Eltern und Kind beruhigen
- Vitalfunktionensicherung nach ABCDE-Schema (▶ Abschn. 8.1)
- Wenn möglich Allergenzufuhr stoppen

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- Bei Herz-Kreislauf-Stillstand: Reanimation
- Lagerung nach Zustand des Kindes (Flachlagerung oder Oberkörper erhöht)
- O_2-Gabe: 8–12 l/min
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG
- Venösen oder intraossären Zugang legen: zügige Infusion mit Vollelektrolytlösung (Bolus: 20 ml/kg KG)
- Bei Stadium 3 (Tab. 4.3): Intubationsvorbereitung

Eine Übersicht über die Maßnahmen gibt Abb. 4.6.

Advanced

- Adrenalin (i.m.):
  - Kind >12 Jahre: 0,5 mg i.m.
  - Kind 6–12 Jahre: 0,3 mg i.m.
  - Kind <6 Jahre: 0,15 mg i.m.

Tab. 4.3 Ausprägung der Symptome allergischer Reaktionen

Stadium		Kennzeichen
1	Leicht	Lokale Reaktionen der Haut Ödembildung
2	Ausgeprägt	Störungen des Herz-Kreislauf-Systems Dyspnoe
3	Bedrohlich	Ausgeprägte Schocksymptomatik Bronchospasmus Bewusstseinsstörungen
4	Organversagen	Atemstillstand Kreislaufstillstand

4

ERC Algorithmus Anaphylaxie

Anaphylaktische Reaktion?

↓

ABCDE - Atemwege, Atmung, Kreislauf, Defizit (neurologisch), Exposure (weitere Untersuchung)

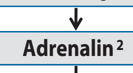
↓

Diagnostik – achte auf:
- Akute Anzeichen einer Erkrankung
- Lebensbedrohliche Atemwegs- und/oder Atmungs- und/oder Kreislaufprobleme [1]
- Hautveränderungen

↓

- **Hilferuf**
- Patient flach lagern
- Beine erhöht lagern

↓



↓

Wenn Fertigkeiten und Material vorhanden:
- Atemwege sichern
- Hochdosierte Sauerstoffgabe
- i.v. Flüssigkeitsgabe [3]
- Antihistaminika [4]
- Kortison [5]

Monitoring:
- Pulsoxymetrie
- EKG
- Blutdruck

---

[1] **Lebensbedrohliche Probleme:**
Atemwege: Schwellung, Heiserkeit, Stridor
Atmung: Tachypnoe, Keuchen, Erschöpfung, Zyanose, S_pO_2 <92%, Atemstörungen
Kreislauf: blasse feuchte Haut, niedriger Blutdruck, Schwäche, Bewusstseinsstörungen, Koma

[2] **Adrenalin** (i.m. Gabe außer wenn Erfahrung mit i.v. Gabe)
i.m. Dosierung 1:1000 (Wiederholung nach 5 min., wenn keine Besserung)
- Erwachsene: 0,5 mg i.m. (0,5 ml)
- Kind > 12 J.: 0,5 mg i.m. (0,5 ml)
- Kind 6-12 J.: 0,3 mg i.m. (0,3 ml)
- Kind < 6 J.: 0,15 mg i.m. (0,15 ml)

Adrenalin nur durch den **erfahrenen** Anwender
Titrieren: Erwachsene 0,05 mg, Kinder 0,001 mg/kg KG

[3] **i.v. Flüssigkeitsgabe:**
- Erwachsene: 500–1000 ml
- Kinder: 20 ml/kg KG (Kristall.)

Kolloidale i.v. Gabe **stoppen**, wenn dies die Ursache der anaphylaktischen Reaktion!

	[4] **Antihistaminika:**		[5] **Hydrokortison**
	Fenistil	**Tavegil**	**(i.m. oder langsam i.v.)**
• Erwachsene/Kinder > 12 J.:	4 mg (4 ml)	2–3 mg (5–7,5 ml)	200 mg
• Kinder 6–12 J.:	2–4 mg (2–4 ml)	0,03 mg/kg KG	100 mg
• Kinder 6 Mon.–6 J.:	0,1 mg/kg KG	0,03 mg/kg KG (ab 1 J.)	50 mg
• Kinder < 6 Mon.:	0,1 mg/kg KG	------	25 mg

Abb. 4.6 ERC-Algorithmus bei Anaphylaxie

- Adrenalin (inhaltiv): ab Stadium 2 bei Atemnot kann Adrenalin vernebelt werden:
  - Kind >10 kg KG: 5 ml = 5 mg unverdünnt vernebeln
  - Kind <10 kg KG: 0,5 ml = 0,5 mg/kg KG auf 3 ml NaCl verdünnt vernebeln

Cave
Adrenalin ist Mittel der Wahl bei allergischen Reaktionen ab Stadium 2. Die i.m.-Applikation ist komplikationsärmer als die i.v.-Gabe und sollte dieser vorgezogen werden. Die i.v.-Gabe ist nur dem versierten und erfahrenen Anwender vorbehalten.

- Intubation durch Notarzt bei Schwellungen im Bereich der Atemwege
- Antihistaminika, z. B. Fenistil
  - Kinder 6–12 Jahre: 2–4 mg (2–4 ml)
  - Kinder ≤6 Jahre: 0,1 mg/kg KG
- Hydrokortisongabe

Diagnosesicherung

Allergien sind häufig bekannt, sodass die Diagnosesicherung durch Befragung des Patienten oder der Eltern in vielen Fällen erfolgen kann.

Ursachen für allergische Reaktionen können sein:

- *Medikamente:* Allergische Reaktionen können grundsätzlich bei vielen Medikamenten auftreten. Bestimmte Substanzen lösen aber häufiger Reaktionen aus. Dazu gehören jodhaltige Röntgenkontrastmittel, Lokalanästhetika, Antibiotika und kolloidale Infusionslösungen.
- *Eiweißhaltige Substanzen:* Hier sind insbesondere Insektengifte zu nennen.
- *Nahrungsmittel:* Besonders häufig sind allergische Reaktionen beim Verzehr von Nüssen zu beobachten. Grundsätzlich können aber alle Nahrungsmittel eine Unverträglichkeitsreaktion auslösen.

Kommt es zu einem Kontakt mit einem Allergen, bilden sich im Körper Antikörper. Bei erneutem Kontakt bewirkt das Crosslinking an den Mastzellen die Ausschüttung verschiedener Mediatoren wie etwa Histamin und Bradykinin. Diese Stoffe bewirken u. a. eine Gefäßweitstellung, Schwellungen im Bereich der Atemwege und einen Bronchospasmus. Die Ausprägung der Symptome wird in 4 Stadien eingeteilt (Tab. 4.3).

Anamnese

Bekannte Allergien oder Aufnahme allergieauslösender Substanzen, ggf. Insektenstich

Weitere Klinik

- Bewusstsein: in schweren Fällen Bewusstlosigkeit
- Atmung: Dyspnoe mit Bronchospasmus
- Kreislauf: Tachykardie und Hypotonie
- Auskultation: Giemen über der Lunge
- Haut: gerötet oder blass

Differenzialdiagnose

- Asthma bronchiale, Atemnot anderer Genese, Hautrötungen unklarer Genese

Praxistipps

- Adrenalin: Eine i.v.-Applikation ist nicht ungefährlich, da tachykarde Rhythmusstörungen ausgelöst werden können. Diese Gefahr ist bei der i.m.-Gabe deutlich reduziert. Der Wirkungseintritt ist vergleichbar. Durch die i.m.-Gabe gewollte Depotwirkung.
- Antihistaminika haben ab Stadium 2 kaum eine Wirkung, da sie das Histamin nicht vom Rezeptor verdrängen können.
- Bei lokalen Reaktionen und Schwellungen im Halsbereich kann eine Kühlung sinnvoll sein.



Das bewusstseinsgetrübte Kind

5.1 Exsikkose/Dehydratation – 100

5.2 Beinahe Ertrinken (drowning) – 102

5.3 Krampfanfälle/Fieberkrampf – 105

5.3.1 Diagnosesicherung – 107

5.3.2 Differenzialdiagnose – 111

5.4 Intoxikationen/Ingestionsnotfall – 112

5.4.1 Erster Blick – 112

5.4.2 Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun? – 112

5.4.3 Antidot – 115

5.4.4 Asservierung – 115

5.4.5 Diagnosesicherung – 115

5.4.6 Intoxikationen mit Substanzen aus dem Haushalt – 118

5.4.7 Intoxikationen mit Medikamenten – 123

5.4.8 Intoxikationen mit Pflanzen – 127

5.4.9 Giftinformationszentren – 131

5.5 Akuter Bauch – 132

5.5.1 Appendizitis – 133

5.5.2 Ileus – 135

5.6 Meningitis – 137

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_5

5.1 Exsikkose/Dehydratation

Erster Blick

- Ausgezehrtes Kind, stehende Hautfalten, halonierte Augen, bei Säuglingen eingesunkene Fontanelle
- Kind oft apathisch, evtl. seltener Lidschlag
- Erbrechen, Diarrhö in den vorangegangenen Tagen
- Evtl. schlechter Allgemeinzustand von Kind, Eltern und Lebensumgebung

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe und Sicherheit ausstrahlen
- Eltern und Kind beruhigen

Cave
Ausgleich des Flüssigkeitsverlustes ist das oberste Ziel.

Versorgung

Basics

- Kind flach hinlegen
- Monitoring: RR, P, EKG, SpO_2
- Ggf. O_2-Gabe: 4–6 l/min (Sauerstoffbrille, Kindermaske)
- **Leichte Exsikkose** (Einteilung s. unten, Weitere Klinik): orale Flüssigkeitszufuhr, möglichst mit Glukose-Elektrolyt-Lösung, wie z. B. Oralpädon 240, Elotrans oder Milupa-GES, falls Kind dies verweigert evtl. gesüßten Tee in kleinen Schlucken anbieten, bei bekanntem Diabetes mellitus und BZ >100 mg/dl ungesüßten Tee oder Wasser verwenden
- **Mittelschwere Exsikkose:**
- Notarzt nachfordern
- Venösen Zugang anlegen
- 10–20–30 ml/kg KG Vollelektrolytlösung i.v. Stets Vollelektrolytlösung verwenden, da am sichersten: Im Rahmen des Flüssigkeitsverlustes bzw. der mangelnden Flüssigkeitsaufnahme kann es zu schweren Elektrolytverschiebungen gekommen sein.
- Blutzucker kontrollieren, um eine Hypoglykämie im Rahmen der Exsikkose auszuschließen
- **Schwere Exsikkose:**
  - Vgl. mittelschwere Exsikkose
  - 20–30 ml/kg KG kristalloide Infusionslösung i.v.

■■ Advanced

Weitere medikamentöse Therapie, wie z. B. Sedierung, meist nicht erforderlich, da das Kind schon auffallend ruhig ist.

■ Diagnosesicherung

Bei der Exsikkose bzw. Dehydratation handelt es sich um eine Austrocknung des Körpers aufgrund einer negativen Flüssigkeitsbilanz. Säuglinge und Kleinkinder sind besonders gefährdet. Hauptursache bei Kindern sind Diarrhö, Erbrechen und der nicht ausgeglichene Flüssigkeitsbedarf. Auch Diabetes mellitus und Nierenerkrankungen kommen als eher seltene Ursache infrage.

■■ Anamnese

Starkes Erbrechen oder Durchfall in den letzten Tagen, evtl. bekannter Diabetes mellitus, allgemein verminderte Flüssigkeitszufuhr in den letzten Tagen, häufig in Kombination mit Fieber (allein dadurch erhöhter Flüssigkeitsbedarf!).

■■ Weitere Klinik

Leichte Dehydratation (bis 5 % Gewichtsverlust, Kleinkind: bis 3 %):

- Haut: trockene Schleimhäute, evtl. erniedrigter Hautturgor, Hautfalte bildet sich langsam zurück, bleibt aber nicht stehen
- RR: meist normal
- P: meist normal
- Durst, bei Säuglingen gieriges Trinken, Unruhe, Schreien

Mittelschwere Dehydratation (Säugling bis 10 %, Kleinkind bis 6 % Gewichtsverlust):

- Haut: trockene Schleimhäute, erniedrigter Hautturgor, Hautfalte bleibt länger stehen
- Bewusstsein: Apathie beim Säugling, evtl. Unruhe bzw. Schreien beim Kleinkind
- Atmung: evtl. Tachypnoe, evtl. Acetongeruch
- RR: Hypotonie
- P: Tachykardie
- Evtl. leicht eingesunkene Fontanellen
- Verminderte Urinproduktion

Schwere Dehydratation (Gewichtsverlust >10 %):

- Haut: stehende Hautfalten, marmorierte Haut
- Bewusstsein: Apathie bis Bewusstlosigkeit
- Atmung: Tachypnoe
- RR: Hypotonie
- P: Tachykardie
- Eingesunkene Fontanelle
- Halonierte Augen, seltener Lidschlag
- Oligurie bis Anurie

Praxistipps

- Transport: je nach Schwere in Klinik, evtl. mit Voranmeldung. Wenn möglich weiter Flüssigkeit verabreichen und Monitoring fortführen.
- Immer auch an Vernachlässigung denken und dadurch bedingte verminderte Flüssigkeitszufuhr, auch durch Flüssigkeitsentzug.

5.2 Beinahe Ertrinken (drowning)

Erster Blick

- Maximal aufgeregte Eltern bzw. Angehörige (die meisten Ertrinkungsunfälle finden im eigenen oder im Gartenteich des Nachbarn statt)
- Kind mit nasser Kleidung, entsprechende Hinweise der Umherstehenden

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Sicherung der Vitalfunktionen, Wärmeerhalt und Beachtung möglicher Begleitverletzungen als oberstes Ziel
- Bei Herz-Kreislauf-Stillstand: Reanimation nach ERC-Richtlinien (► Kap. 6)
- Bei Bewusstlosigkeit: stabile Seitenlage, sonst Flachlagerung
- Evtl. Sicherung der Atemwege mit Guedel- oder Wendl-Tubus
- Möglichst Ruhe ausstrahlen, ggf. Helfer zur Beruhigung der Eltern abstellen bzw. nachalarmieren

Handelt es sich um einen Ertrinkungsunfall im Winter oder besteht aufgrund der allgemeinen Witterung eine Hypothermie des Patienten, so ist die Reanimationsprognose wesentlich besser.

Cave

Leitsatz beachten: »No one is dead until he is warm and dead!« Unter einer Körperkerntemperatur von 30 °C besteht in der Regel Kammerflimmern. Adrenalin und Defibrillation sind in dieser Situation meist unwirksam! Hauptursache ist Sauerstoffmangel. Sauerstoff ist daher das wichtigste Medikament.

Versorgung

Basics

- Notarzt nachfordern
- Eigenschutz beachten
- Evtl. vorhandene Begleitverletzungen, wie z. B. HWS-Trauma, beachten (Spineboard oder schwimmfähige Schaufeltrage einsetzen)
- Hypothermie: Bergungstod beachten → Patient waagerecht retten und transportieren
- Patienten entkleiden (bei kalter Witterung im RTW) und Auskühlung verhindern bzw. verringern (Decken in Kombination mit Folie etc.)
- Rektaltemperatur messen
- O_2-Gabe: 4–6 l/min, möglichst per Sauerstoffbrille oder Maske
- Monitoring: RR, P, EKG, SpO_2
- Venösen Zugang legen: offenhalten mit Vollelektrolytlösung i.v., Volumentherapie ist meist erforderlich → bei massiver Volumengabe Gefahr des Hirnödems
- Blutzucker testen

Advanced

- Nur bei Notwendigkeit einer Volumentherapie: je nach Alter 10–20 ml/kg KG mit geeigneter Infusionslösung
- Magensonde legen, da Magendruck oft Beatmung behindert
- Intubationskriterien: Bewusstseinsstörung, respiratorische Insuffizienz und im Rahmen der Reanimation
- Alternativ: Larynxmaske oder -tubus (▶ Abschn. 8.4) für RA/NA ohne Kinderintubationserfahrung (Maskenbeatmung birgt hohe Aspirationsgefahr, Intubation oft schwierig durch verschmutzte Atemwege)

Besonderheit bei Intubation, Narkose, Beatmung

- Atemzugvolumen: evtl. leicht erhöht 8–10 ml/kg KG
- Narkose- und Beatmungsschemata ► Abschn. 11.3

Diagnosesicherung

Ertrinken ist die zweithäufigste Ursache für tödliche Unfälle von Kindern bzw. Kleinkindern. Definitionsgemäß spricht man von »Ertrinken«, wenn es nach dem Untertauchen in Flüssigkeiten zum Submissionstod kommt, vom »Beinahe Ertrinken« bzw. »drowning«, wenn es nach dem Untertauchen in Flüssigkeiten zu einer lebensbedrohlichen Situation kommt, die mindestens 24 h überlebt wird.

Beim Untertauchen kommt es zum Tauchreflex. Ebenfalls reflexbedingt verschließt sich die Glottis mit nachfolgender Apnoe und Kreislaufzentralisation. Im Verlauf öffnet sich die Glottis wieder, Wasser dringt in das Atmungssystem (*primäres nasses Ertrinken*).

Süßwasseraspiration: Eindringen von hypotoner Flüssigkeit in den Kreislauf, Folgen sind Hypervolämie, Hyponatriämie, Hämolyse und Hyperkaliämie, nach ca. 20–30 h resultiert ein Lungenödem (*sekundäres Ertrinken*).

Salzwasseraspiration: Eindringen von hypertoner Flüssigkeit in das Atmungssystem. Folgen sind Flüssigkeitsaustritt in die Alveolen, Hypervolämie und Hypernatriämie, Azidose und Hypoxie führen zum Kreislaufversagen.

Cave
Präklinisch ist es nicht relevant, ob ein Süß- oder Salzwasserertrinken vorliegt.

Anamnese

- Gibt es Hinweise zur Vorgeschichte: Krämpfe?
- Bestehen Vorerkrankungen, z. B. Diabetes mellitus?
- Verweilzeit im Wasser?

Weitere Klinik

- Bewusstsein: Hyperaktivität, aber auch Eintrübung bis Bewusstlosigkeit
- Atmung: Dyspnoe mit Rasselgeräuschen, Stridor etc., evtl. Apnoe
- Haut: Zyanose
- P: evtl. Tachykardie, Arrhythmie oder Bradykardie bei Hypothermie
- Temperatur: evtl. Hypothermie
- Evtl. Herz-Kreislauf-Stillstand
- Evtl. rötlicher Schaum aus Mund und Nase

Praxistipps

- Transport: mit Notarzt in die nächste Klinik, ggf. unter laufender Reanimation
- Monitoring: RR, P, SpO_2, EKG, $EtCO_2$, evtl. Temperatur.
- Aufgrund der Gefahr des sekundären Ertrinkens den Patienten *immer* transportieren, selbst wenn er sich bereits wieder in scheinbar bestem Zustand befindet. Ein Lungenödem bildet sich häufig erst nach vielen Stunden aus.
- Erhöhte Aspirationsgefahr durch große Mengen geschluckten Wassers.
- Versuch, aspirierte Flüssigkeit z. B. durch Absaugen aus den Luftwegen zu entfernen, ist obsolet und meist nicht erfolgreich.
- Kinder auch nach längerer Reanimationszeit immer unter Reanimationsbedingungen in die Klinik bringen, bis sie aufgewärmt sind.
- Hypothermierte Kinder in Klinik mit Möglichkeit der Erwärmung durch Herz-Lungen-Maschine transportieren.

5.3 Krampfanfälle/Fieberkrampf

Erster Blick

- Bewusstseinsgetrübtes Kind in häuslicher Umgebung
- Sehr aufgeregte Eltern, die von dem Krampfgeschehen berichten
- Meist ist der Krampf bei Eintreffen des Rettungsdienstes vorbei

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Ruhe ausstrahlen, Eltern beruhigen
- Bei bestehendem Krampf: Kind vor Verletzungen schützen, auf keinen Fall festhalten, »auskrampfen« lassen, Umgebung sicher machen, um das Kind vor weiteren Verletzungen zu schützen
- Nur beim fortdauernden Krampf über 2 min medikamentös intervenieren, z. B. Diazepam rec. 5 mg (<15 kg KG) bzw. 10 mg (>15 kg KG), Atemwege sichern

Versorgung

Basics

- Bei Bewusstlosigkeit: stabile Seitenlage
- Atemwege frei machen und halten, Aspirationsschutz
- Notarzt alarmieren (v. a. bei bestehendem Krampf oder tiefer Bewusstlosigkeit)
- O_2-Gabe: 4–6 l/min über Sauerstoffbrille oder Kindermaske
- Monitoring: RR, P, EKG, SpO_2
- Fieber rektal messen
- Temperatursenkung bei Fieberkrampf: Paracetamol Supp. 10–15 mg/kg KG bis zu 4-mal/Tag. Als grobe Richtwerte gelten (▶ Kap. 10):
  - Säugling: 125 mg
  - Kleinkind: 250–500 mg
  - Schulkind: 500–1000 mg
- Blutzucker kontrollieren → Ausschluss einer Hypoglykämie
- Basischeck → Suche nach sekundären Verletzungen
- Anfallsmuster und Dauer dokumentieren
- Evtl. venösen Zugang legen: offenhalten mit Vollelektrolytlösung

Advanced

- Wenn Krampfanfall länger als 2 min andauert: Diazepam Desitin rectal tube
  - Säugling <15 kg KG: 5 mg rektal
  - Kind >3. Lj., >15 kg KG: 10 mg rektal
- Alternativ Dormicum nasal über MAD-Applikationshilfe (Abb. 8.23):
  - Bis 5 kg KG: 2,5 mg = 0,5 ml (Amp. 15 mg/3 ml)
  - 5–15 kg KG: 5 mg = 1,0 ml (Amp. 15 mg/3 ml)
  - >15 kg KG: 10 mg = 2,0 ml (Amp. 15 mg/3 ml)
- Alternativ Dormicum intravenös:
  - <50 kg KG: 1 mg pro 10 kg KG i.v.
  - >50 kg KG: 5 mg i.v.
  - Achtung! Nicht bei Kindern unter 6 Monaten anwenden
- Bei längerem Krampf oder fehlender Reaktion auf rektale Diazepam-Gabe (selten): 0,3–0,7 mg/kg KG Diazepam-Lipuro sehr langsam (<2 mg/min) i.v.
- Bei erfolgloser Therapie:
  - 0,5–1 mg Rivotril i.v.
  - Ultima ratio: 1–3 mg/kg KG Trapanal i.v., ggf. Intubation

Cave
Daran denken, dass die Medikamente Zeit brauchen, um wirken zu können. Viele Krampfanfälle sistieren spontan; eine Überdosierung der Antikonvulsiva kann eine respiratorische Insuffizienz mit sich bringen, die sich vielleicht hätte vermeiden lassen.

5.3.1 Diagnosesicherung

Fieberkrampf

Generalisierter Krampfanfall mit Häufigkeitsmaximum zwischen 6. Monat und 6. Lebensjahr (Altersgipfel 18. Monat). Vorkommen meist beim ersten Fieberanstieg (rektale Temperatur oft >38,5°C), betrifft etwa 2–5 % aller fiebernden Kinder. Häufig zu Beginn eines Dreitagefiebers (Exanthema subitum). In 30 % der Fälle ist eine familiäre Häufung zu beobachten. Krampfdauer meist 5–10 min, 20–30 %ige Rezidivhäufigkeit!

Es werden 2 Formen unterschieden:

- *Unkomplizierter Fieberkrampf* (75–90 %): Krampfdauer <15 min, typisches Alter, primär generalisiert
- *Komplizierter Fieberkrampf* (10–25 %): zusätzlich eine oder mehrere der nachfolgenden Komplikationen:
  - Krampfdauer >15 min
  - Evtl. untypisches Alter
  - Fieberkrampf wiederholt sich innerhalb von 24 h
  - Fokaler Krampfanfall
  - Transiente oder persistierende neurologische Defizite (postiktale Störungen)

Anamnese

- Infekt der oberen Atemwege (70 %)
- Gastroenteritis
- Harnwegsinfekt
- Masern (extrem selten, da Masern durch die Impfung kaum noch auftreten)
- Eine Meningoenzephalitis findet sich bei 2 % aller Kinder mit Fieberkrampf

Epileptischer Anfall

Häufigste chronische Krankheit des zentralen Nervensystems. Definition: 2 unprovozierte Krampfanfälle innerhalb von 6 Monaten. Betroffen sind ca. 5 % der Bevölkerung, die mindestens einmal in ihrem Leben einen Krampfanfall erleiden. An dauerhafter Form der Epilepsie leiden laut WHO ca. 0,6 % der europäischen Bevölkerung. Bezogen auf die BRD wären dies ca. 500.000 Menschen.

Durch gesteigerte abnorme Aktivität von zentralen Nervenzellen und Spontanentladungen zentraler Neurone kommt es zum Krampfanfall. Ursachen für das Vorliegen einer erhöhten Krampfbereitschaft können hirnorganische Veränderungen sein. Sehr häufig jedoch sind sie idiopathisch, d. h. ohne erkennbare Ursache. In mehr als der Hälfte der Fälle bleibt die eigentliche Ursache unbekannt. Man spricht dann von einer idiopathischen Erkrankung.

Anamnese/Ursachen für die kindliche Epilepsie

- Sauerstoffmangel, z. B. als frühkindlicher Hirnschaden, häufig in der vorgeburtlichen Phase
- Hirnerkrankungen, z. B. Meningitis, Enzephalitis
- Vergiftungen
- Hypoglykämien, andere Stoffwechselerkrankungen, Elektrolytstörungen
- Medikationsfehler bei bekannter Epilepsie
- Genetische Ursachen
- Schädel-Hirn-Trauma

Man unterscheidet 2 Hauptanfallsformen:

- *Fokaler Krampfanfall:* auf eine Körperregion, also einzelne Muskelgruppen, begrenzt, Patient hat häufig keine Bewusstseinsstörungen, kann auch in einen generalisierten Anfall übergehen
- *Generalisierter Krampfanfall:* betrifft den ganzen Körper, also die komplette Skelettmuskulatur, das gesamte Gehirn wird von pathologischen Entladungen erfasst, in jedem Fall Bewusstseinsstörungen

Prodromi

- Geruchsempfindung
- Visuelle Halluzinationen

Generalisierter Krampfanfall (Abb. 5.1)

- Anfallsdauer 2–3 min, tonisch-klonische Krämpfe
- Tonische Phase: Bewusstseinsverlust, Hinstürzen, Initialschrei (Kontraktion der quergestreiften Zwerchfellmuskulatur), Strecktonus der Extremitäten, weite lichtstarre Pupillen, Apnoe mit Zyanose, Dauer bis 30 s
- Klonische Phase: rhythmisches Zucken der Muskulatur, Dauer bis 2 min, Muskelerschlaffung, evtl. Einnässen, evtl. Zungenbiss
- Postiktale Phase: für einige Minuten Bewusstlosigkeit, Wiedereinsetzen der Atmung, bis zu mehrere Stunden anhaltender Terminalschlaf
- Zungen- und Wangenschleimhautbiss

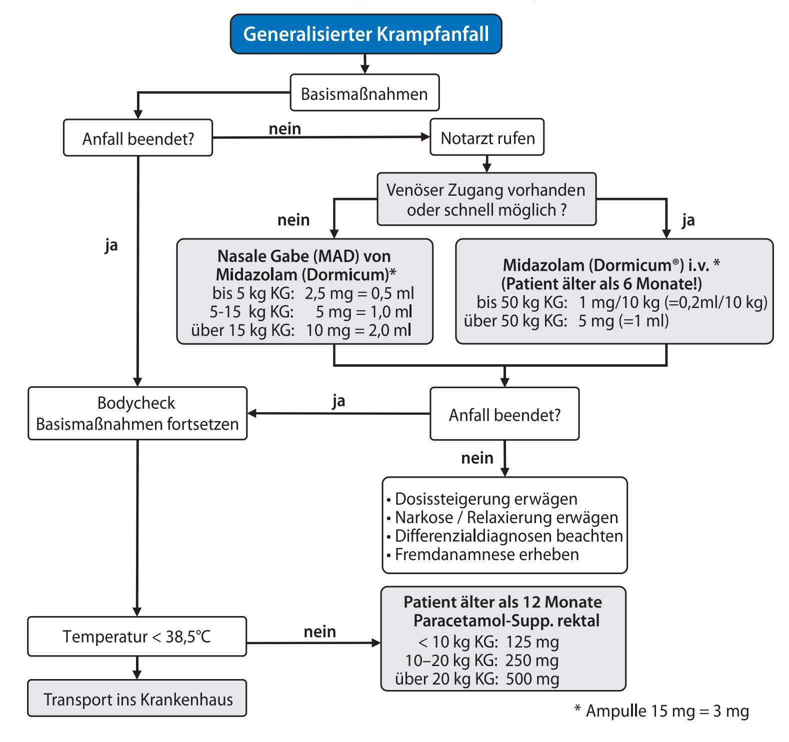


Abb. 5.1 Algorithmus beim generalisierten Krampfanfall

- Evtl. Kopfplatzwunde bei Sturz, Hämatome, Frakturen, Zerrungen
- Evtl. Aspiration

Status epilepticus

Krampfaktivität über 30 min, die mit kontinuierlichen oder multiplen Anfällen einhergeht, ohne dass der Patient in der Zwischenzeit das Bewusstsein wiedererlangt.



Cave
Der Status epilepticus ist ein lebensbedrohlicher Zustand, bei dem schnelles und oft auch aggressives medikamentöses Handeln erforderlich ist, um den Krampf zu durchbrechen.

Affektkrampf

Durch fehlende Inspiration ausgelöster Krampfanfall (häufig eher Synkope), meist infolge von starkem Schreien, Wut, Schmerz, Sturz oder Schreck. Betrifft ca. 4 % aller Kinder zwischen dem 6. und 60. Lebensmonat.

Durch die Erregung des Kindes kommt es zum Atemstillstand mit nachfolgender Zyanose und Bewusstlosigkeit. Folge ist eine Hypoxie. Durch Mitbeteiligung des vegetativen Nervensystems sinken Blutdruck und Herzfrequenz. Zusammen mit der Hypoxie führt dies zur Bewusstlosigkeit und evtl. einem klonisch-tonischen Krampfanfall.

Anamnese

- Lebhaftes Kind
- Bagatelltrauma mit Schmerz
- Wut

Weitere Klinik

- Tonisch, klonischer Krampfanfall
- Vermehrter Speichelfluss
- Einnässen, Einkoten
- Oft lateraler Zungenbiss (wenn Kind schon Zähne hat)
- Bewusstsein: Eintrübung bis Bewusstlosigkeit
- Haut: evtl. Zyanose
- Temperatur: Fieber, oft >39–40 °C rektal (Differenzialdiagnose Fieberkrampf)

- Beim Affektkrampf:
  - Atmung: Bei Exspiration bleibt die Atmung aus
  - Sich steigerndes Schreien über einige Sekunden und plötzliches Abbrechen
  - Blässe, Lippenzyanose, anschließend Bewusstlosigkeit und schlaffer Sturz
  - Evtl. kurzer generalisierter Krampfanfall
  - Wieder einsetzen der Atmung nach 1–2 min
  - Erschöpfung, Müdigkeit

5.3.2 Differenzialdiagnose

Meningitis, Enzephalitis, Hypoglykämie, Hypokalziämie, Intoxikationen, Schädel-Hirn-Trauma, Hirntumor, Störungen des Säure-Basen- bzw. Wasser-Elektrolyt-Haushalts, alle Arten von Krampfanfällen.

Praxistipps

- Transport: Kinderklinik anstreben, besonders beim erstmaligen oder komplizierten Krampfanfall.
- Bei Eintreffen des Rettungsdienstes ist Krampfgeschehen meist beendet → keine übertriebenen Maßnahmen einleiten! Fiebersenkung, falls noch nicht durch Eltern geschehen.
- Beim Fieber- und Affektkrampf müssen andere Ursachen und schwerwiegende Krankheiten wie Meningitis oder Enzephalitis ausgeschlossen werden. Deshalb auf jeden Fall Einweisung in ein Krankenhaus.
- Präklinische Abgrenzung zur Epilepsie nur schwer möglich, z. B. durch Anamnese, bestehendes Fieber.
- Aufklärung und Beruhigung der Eltern: Das Risiko des Kindes, durch einen Fieberkrampf zu versterben oder bleibende neurologische Folgeschäden zu erleiden, ist sehr gering und auf die Patienten beschränkt, die einen stundenlangen febrilen Status epilepticus erleiden. Instruktion für Therapie bei erneutem Fieberkrampf durch den Kinderarzt: frühzeitige antipyretische Therapie, evtl. Diazepam-Rektiolen in altersadaptierter Dosierung auf Vorrat.
- Evtl. auch Affektkrämpfe kinderärztlich abklären, um z. B. angeborene Herzrhythmusstörungen auszuschließen.

5.4 Intoxikationen/Ingestionsnotfall

5.4.1 Erster Blick

- Verhalten und Symptomatik des Kindes

5

5.4.2 Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

Eigenschutz/Absicherung

Eigenschutz steht immer vor der eigentlichen Behandlung des Patienten. Nicht selten muss man gerade beim pädiatrischen Patienten auch »übermotivierte« Helfer vor unbeabsichtigtem Kontakt mit gefährlichen Stoffen schützen.

Elementarhilfe

- Notarzt nachfordern
- Bewusstsein, Atmung und Kreislauf überprüfen und sichern
- Bei Bewusstlosigkeit: stabile Seitenlage, bei Atemnot (z. B. bei toxischem Lungenödem): Oberkörperhochlagerung
- Ruhe ausstrahlen, dabei versuchen, Eltern und Kind zu beruhigen
- Monitoring: RR, P, EKG, SpO_2
- Basischeck zum Ausschluss von Verletzungen
- O_2-Gabe: 4–6 l/min über Sauerstoffmaske, Sauerstoffbrille
- Venösen Zugang legen: offenhalten mit einer kristalloiden Infusionslösung i.v.
- Evtl. symptomorientierte erweiterte Maßnahmen wie Medikamente, EKG, Defibrillation oder Intubation (► Kap. 6 bzw. 8)
- Asservieren jeglichen Materials, z. B. Tabletten, Flüssigkeiten, Flaschen, Packungen, Erbrochenes etc.
- Evtl. erweiterte Maßnahmen zur Giftentfernung oder Antidottherapie nach Rücksprache mit einem Giftinformationszentrum

Giftentfernung bei oraler Giftaufnahme

Bei oraler Aufnahme von schädlichen Substanzen jeglicher Art sollte das Kind grundsätzlich den Mund ausspülen und etwas Leitungswasser oder andere kohlensäurefreie Getränke trinken (max. 100 ml in kleinen Schlucken). Auf diese Weise wird der obere Gastrointestinaltrakt gespült und die Substanz im Magen verdünnt, ohne die Aspirationsgefahr unnötig zu erhöhen.

Als erweiterte Maßnahmen der primären Giftentfernung (vor Resorption der Substanz in den Blutkreislauf) kommen die orale Gabe medizinischer Kohle oder in selteneren Fällen das induzierte Erbrechen oder die Magenspülung in Betracht. Da alle diese Maßnahmen mit Risiken verbunden sind, sollten sie nur bei Aufnahme einer potenziell bedrohlichen Substanzdosis durchgeführt werden. Zur Indikationsstellung im konkreten Fall wird die Rücksprache mit einem Giftinformationszentrum empfohlen (Tab. 5.3).

1. Gabe von medizinischer Kohle (Aktivkohle): Sie absorbiert oral aufgenommene Gifte mit Ausnahme von Alkohol, Metallen, aliphatischen Kohlenwasserstoffen und anorganischen Säuren und Laugen. Wichtigste Methode der primären Giftentfernung, sollte aber nur beim bewusstseinsklaren oder intubierten Kind angewendet werden → beim eingetrübten Kind ggf. Aspiration mit dramatischen Folgen.

Dosierung: 0,5–1 g/kg KG medizinische Kohle in Flüssigkeit auflösen und oral oder über Magensonde verabreichen.

2. Erbrechen auslösen: Experimentelle Studien haben gezeigt, dass etwa 80 % einer aufgenommenen Substanzmenge wieder aus dem Körper entfernt werden können, wenn innerhalb von 5 min nach dem Verschlucken Ipecacuanha-Sirup (z. B. Orpec) verabreicht und dadurch Erbrechen ausgelöst wird. Das präklinische Auslösen von Erbrechen ist sinnvoll, wenn

- die Giftaufnahme maximal 60 min zurückliegt,
- die Dosis der aufgenommenen Substanz potenziell toxisch ist und
- keine Bewusstseinseintrübung zu erwarten ist (Cave: ZNS-wirksame Substanzen)

Kontraindikation:

- Bewusstseinsstörungen, Atem- oder Kreislaufinsuffizienz
- Vergiftung mit Säuren und Laugen (zweiter Ösophaguskontakt bei Erbrechen, Aspirationsgefahr)
- Vergiftung mit Schaumbildnern (Aspiration von Schaum)
- Krampfanfall oder Einnahme von Substanzen, die zu Krampfanfällen führen können
- Organische Lösungsmittel, Kohlenwasserstoffe (z. B. Benzin, Lampenöl)
- Aufnahme sicher ungefährlicher Substanzen
- Säuglinge ≤9 Monate



Cave

Auslösen von Erbrechen durch hochkonzentrierte Kochsalzlösung kann aufgrund von Elektrolytverschiebungen lebensgefährlich sein und darf nicht durchgeführt werden.

Vorgehen bei der Gabe von Ipecacuanha-Sirup:

- Dosierung (▶ Kap. 10): Kinder bis 12 Monate 5–10 ml, 1.–12. Lj. 15 ml, mit 1 Glas Wasser oder Fruchtsaft (ca. 100 ml) trinken lassen
- Das Erbrechen wird innerhalb von 20 min ausgelöst und dauert 20–30 min an.
- Bleibt das Erbrechen aus, kann die Gabe nach 30 min wiederholt werden (Zeitfenster von 60 min beachten).
- Nach Emetikagabe ist das Kind für mindestens 4 h klinisch zu überwachen.

3. Magenspülung

Cave

Magenspülung im Kindesalter sehr selten erforderlich! Möglichst nur unter Klinikbedingungen durchführen.

Indikation: innerhalb von 60 min nach Ingestion einer potenziell tödlichen Dosis einer Substanz, bei der eine symptomatische Behandlung, Antidota und sekundäre Giftentfernung keinen ausreichenden Erfolg versprechen

Kontraindikation: kein sicherer Aspirationsschutz, ätzende Substanzen oder organische Lösungsmittel/Kohlenwasserstoffe (Gefahr der Perforation des Ösophagus durch den Magenschlauch, Aspirationsgefahr)

Lagerung: Beim wachen Patienten in Seiten- und Kopftieflage durchführen → Aspirationsschutz, bewusstseinsgetrübte Patienten zum sicheren Aspirationsschutz intubieren: NaCl 0,9 %, auf keinen Fall Wasser verwenden, möglichst vorher anwärmen

Dosierung: ca. 5–10 ml/kg KG pro Einzelspülmenge

Die erste abgelassene Spülflüssigkeit muss asserviert werden. Solange spülen, bis die Spülflüssigkeit klar ist. Nach Ablassen der letzten Spülmenge medizinische Kohle über den Magenschlauch verabreichen.

Giftentfernung bei dermaler Giftaufnahme

- Immer zur Sicherheit doppeltes Paar Handschuhe anziehen
- Kontaminierte Kleidung entfernen, in Plastikbeutel verpacken, nicht in den RTW legen!

- Haut mit klarem Leitungswasser(mehrere Minuten) abspülen, darauf achten, dass abfließendes Wasser den kürzesten Weg nimmt, um nicht noch weitere Hautstellen zu kontaminieren; bei größeren Flächen möglichst angewärmtes Wasser verwenden, um eine Auskühlung zu vermeiden
- *Augenbeteiligung*: Auge rasch über mindestens 10 min mit klarem Wasser, besser lauwarmer isotonischer Kochsalzlösung, spülen. Möglichst dazu das Augenlid nach außen klappen (ektropionieren).

5.4.3 Antidot

Einsatz von Antidota (»Gegengiften«, s. unten) mit dem Ziel,
- den Giftstoff chemisch zu inaktivieren oder
- die Giftwirkung am Rezeptor bzw. im Gewebe aufzuheben.

5.4.4 Asservierung

Aufbewahrung des gefundenen Materials, z. B. Pillenreste, Verpackungen, Erbrochenes, Pflanzen zur toxikologischen Analyse in der Klinik. Nicht vergessen!

5.4.5 Diagnosesicherung

Bei der im Gegensatz zur Intoxikation wesentlich häufiger vorkommenden Ingestion handelt es sich um die Einnahme eines gefährlichen Stoffes, welcher nicht für den Verzehr vorgesehen war, wie z. B. Spülmittel. Bei der Ingestion ist das klinische Bild in der Regel ohne allgemeine Symptome.

Bei der Intoxikation handelt es sich um bereits eingetretene Vergiftungssymptome durch die Einnahme eines giftigen oder für den Verzehr ungeeigneten Stoffes. Die toxische Wirkung führt dabei früher oder später zum klinischen Bild einer Vergiftung mit den dann typischen Symptomen. Zeigt ein Kind beim Eintreffen des Rettungsdienstes bereits deutliche Vergiftungssymptome, muss von einer schweren Intoxikation ausgegangen werden. Intoxikationen kommen bei Kindern vor allem zwischen dem 1. und 4. Lj. vor, wobei Jungen mit einem Anteil von ca. 60 % häufiger betroffen sind. Die »gängigsten« Substanzen, die zu Intoxikationen bei Kindern führen, sind:

- Arzneimittel: offenes »Herumliegen« von Tablettenpackungen
- Haushaltsmittel: Lampenöl, Reinigungsmittel, Waschmittel, Kosmetika
- Pflanzen, giftige Pilze, Alkohol, Nikotin in Form von Tabakwaren
- Pflanzenschutz-, Düngemittel und sonstige chemische Substanzen

Das restriktive Vorgehen und die Beachtung einiger allgemeiner Regeln sind für den Erfolg der Behandlung einer Intoxikation oft entscheidend.



Cave

Grundsatz: Bei Unsicherheit bezüglich der Durchführung von Maßnahmen, gerade bei Kindern, – nach der Sicherung der Vitalfunktionen – das Giftinformationszentrum (Tab. 5.3) anrufen und Informationen einholen.

Entscheidend für die Versorgung ist die Schwere einer Vergiftung. Sie hängt von Art der Giftaufnahme, Giftdosis und evtl. bereits stattfindender Giftentfernung ab.

Anamnese

- Wer? – Alter und Gewicht des Kindes
- Wann? – Möglichst genauer Zeitpunkt der Giftaufnahme: soeben oder vor Stunden?
- Was? – Was genau wurde eingenommen?
- Wie viel? – Welche Menge wurde eingenommen?
- Wie? – Wie gelangte die Substanz etc. in den Körper (oral, inhalativ, i.v.)?
- Warum? – Beispielsweise suizidale Absicht, meist bei älteren Kindern, Jugendlichen
- Welche speziellen Symptome (Tab. 5.1) sind bereits aufgetreten? Was wurde bereits unternommen? Hat der Patient bereits erbrochen oder eine Diarrhö?

Differenzialdiagnose

Bei jeder unklaren Bewusstlosigkeit eines Kindes an mögliche Intoxikation denken!

Praxistipps

- Während der Versorgung oder des Transportes Giftinformationszentrum kontaktieren.
- Eigenschutz geht vor Rettung, auch beim Kind.

Tab. 5.1 Spezielle Symptome und Substanzen

Symptome	Substanzen (Beispiele)
Augen/Pupillen	
Mydriasis (Pupillenerweiterung)	Tropanalkaloide (Tollkirsche, Engelstrompete, Stechapfel), Ethanol, Amphetamine (Ecstasy), Kokain
Miosis (Pupillenverengung)	Opioide, Organophosphatinsektizide
Haut	
Trocken, warm	Atropin
Schweißig	Nikotin, Cholinergika
Zyanotisch	Opioide, Barbiturate, Methämoglobinbildner
Hellrot	Schwere Intoxikation mit Kohlenstoffmonoxid (CO) (selten)
Gelb gefärbt (Ikterus)	Knollenblätterpilz, Arsen
Magen-Darm	
Übelkeit, Erbrechen	Nikotin, Alkohol, Arsen, Digitalis
Diarrhö	Bakterielle Lebensmittelvergiftung
Herz	
Bradykardie	Opioide, Barbiturate, β-Blocker, Digitalis
Tachykardie	Koffein, Theophyllin, β-Mimetika
Hypertonie	Nikotin, β-Mimetika
Hypotonie	β-Blocker, Antihypertonika
Arrhythmie	Digitalis, Theophyllin, trizyklische Antidepressiva
Lunge/Atmung	
Tachypnoe	Atropin, Zyanide, Kohlenwasserstoffe
Atemdepression	Alkohol, Benzodiazepine, Opioide, Barbiturate
Ödem	Reizgase
Neurologie	
Bewusstseinsstörung bis Koma	Barbiturate, Benzodiazepine, Alkohol, Zyanid, CO
Krämpfe	Insektizide, Theophyllin, Alkohol
Ataxie	Alkohol

5.4.6 Intoxikationen mit Substanzen aus dem Haushalt

Alkohol (Ethanol)

Erster Blick: Rausch verschiedenster Ausprägung, Ataxie, evtl. Krämpfe, Bradypnoe, Foetor alcoholicus, Erbrechen.

Was ist sofort zu tun: meist nur engmaschige Vitalfunktionenkontrolle notwendig. Alkohol kann Hypoglykämie hervorrufen → BZ-Kontrollen, ggf. Glukosegabe. Gefahr der Unterzuckerung ist im Kindesalter größer als beim Erwachsenen.

Praxistipps

- Toxische Menge: abhängig von Alter und Gewicht des Kindes, bei ca. 0,2 g/kg KG Ethanol Beginn der Symptomatik, bei mehr als ca. 1 g/kg KG Bewusstseinsstörungen bis Bewusstlosigkeit. Gefahr bei Säuglingen durch alkoholhaltige Umschläge und Einreibemittel (dermale Aufnahme)!
- Da Alkohol kleinen Kindern in der Regel nicht schmeckt, sind Intoxikationen bis zum 10 Lj. selten, meist beschränkt auf »Probiermengen«.

Alkylphosphate (z. B. E 605)

Erster Blick: starker Speichelfluss mit ggf. blauem Schaum vor dem Mund (Warnfarbstoff), Miosis, bronchiale Hypersekretion, Erbrechen, Bewusstlosigkeit, Krämpfe, Muskelschwäche und -zuckungen, Ateminsuffizienz, Bradykardie, Hypotension, typischer knoblauchartiger Geruch.

Was ist sofort zu tun:



Cave

Eigenschutz beachten: immer doppelte Handschuhe tragen, keine Mund-zu-Mund-Beatmung (Kontaktgift), Kleidung komplett entfernen und in Plastiktüte aufbewahren (gut verschließen), ABC-Maßnahmen, O_2-Gabe.

Primäres Antidot: 0,5–1 mg Atropin initial, wiederholen, bis Speichelfluss sistiert. Pupillen mittelweit und HF>80/min: schnelle Intubation und Beatmung, dabei häufig Sedierung notwendig, z. B. mit Midazolam. Nur bei schweren Intoxikationen und erst nach Atropingabe: 4 mg/kg KG Toxogonin i.v., vorher Giftinformationszentrum kontaktieren.

Praxistipps

- Toxische Menge: von der Substanz abhängig; immer Giftinformationszentrum konsultieren!
- Materialien nach dem Einsatz entsorgen, z. B. Beatmungsbeutel nicht wiederverwenden.

Benzin

Erster Blick: Foetor, Rötung von Haut und Schleimhäuten, Schwindel, evtl. Rauschzustände, Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, bei Aspiration: Husten, Tachypnoe, selten Dyspnoe und Zyanose.

Was ist sofort zu tun: auch bei kleinen Mengen Kliniküberwachung immer indiziert (Gefahr der chemischen Pneumonie). Zur Resorptionsverminderung: ausdauerndes Spülen der Haut, evtl. Giftentfernung in der Klinik bei größeren Mengen (>3 ml/kg KG, selten!). Meist werden im Kindesalter bei akzidenteller Gabe nur geringe Mengen getrunken. Aspirationsgefahr steht im Vordergrund → O_2-Gabe!



Cave

Bei Aspiration mit Symptomatik: Überwachung auf Intensivstation. Aufgrund der Aspirationsgefahr sollten Eltern kein Erbrechen auslösen.

Maschinengeschirrspülmittel

Erster Blick: Reizungen im Mundraum und auf den Lippen, Hypersalivation, Schmerzen.

Was ist sofort zu tun: Nicht erbrechen lassen → Ätzwirkung! Weitere Versorgung wie bei Verätzung, d. h. sofort den Mund auswischen und Flüssigkeit, z. B. Wasser trinken lassen. Rücksprache mit Giftinformationszentrum auch bezüglich der Frage, ob es sich um ein stark oder nur gering ätzendes Produkt handelt, ggf. muss später mittels Endoskopie der Grad der Verätzung ermitteln werden.

Praxistipps

Die meisten neueren Produkte sind erheblich weniger ätzend. In jedem Fall nach Primärversorgung Kontaktaufnahme mit Giftinformationszentrum und Abklärung, ob eine stationäre Überwachung notwendig ist (Cave: Produkte für den gewerblichen Gebrauch).

Batterien (meist Knopfbatterien)

Erster Blick: Anfangs meist keine Symptome (evtl. mechanisch), nach einigen Stunden können im Magen-Darm-Trakt Verätzungen auftreten, später in sehr seltenen Fällen Schwermetallintoxikation, die präklinisch irrelevant ist.

Was ist sofort zu tun: Transport in Klinik, symptomatische Behandlung, nüchtern lassen bis entschieden ist, ob die Batterie ingestiert wurde und umgehend gastroskopisch entfernt werden muss.

Praxistipps

Batterien können bereits nach weinigen Stunden durch Drucknekrosen im Ösophagus und durch Austritt des Inhalts auch im übrigen Magen-Darm-Trakt Verätzungen bis zur Perforation verursachen und sollten deshalb gastroskopisch entfernt werden.

Nikotin

Erster Blick: Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Schwitzen, Blässe, Miosis, Tachykardie, in ganz schweren Fällen evtl. Krämpfe und zentrale Atemlähmung, Spuren der Einnahme beim Kind.

Was ist sofort zu tun: meist keine Maßnahmen notwendig, Kohlegabe hier sehr gut wirksam, Überwachung für 4–6 h notwendig.

Praxistipps

- Toxische Menge: Eine Intoxikation mit Nikotin wird häufig überschätzt. Eine Zigarette oder Kippe stellt meist nur ein geringes Problem dar. Pfeifen-, Zigarren- und Kautabak enthalten wesentlich mehr Nikotin. Besonders gefährlich: Tabaksud (z. B. Kippen in Getränkeflaschen), Nikotinkaugummis und -pflaster!
- Keine Therapie notwendig bei Ingestion von:
  - Säugling >9–12 Monate: ≤⅓ Zigarette oder ≤½ Kippe
  - Kleinkind 1.–5. Lj.: ≤½ Zigarette oder ≤1 Kippe
  - Schulkind 6.–12. Lj.: ≤¾ Zigarette oder ≤2 Kippen
  - Jugendlicher/Erwachsener: ≤1 Zigarette oder ≤2 Kippen
- Problematisch sind Säuglinge unter 9 Monaten: hier strengere Überwachung
- Kohlegabe bis 1 h nach Ingestion und stationäre Überwachung für ca. 4–6 h:
  - Säugling >9–12 Monate: ⅓–¾ Zigarette oder ½–1 Kippe
  - Kleinkind 1.–5. Lj.: ½ Zigarette oder 1–2 Kippen
  - Schulkind 6.–12. Lj.: ¾–1,5 Zigaretten oder 2–3 Kippen
  - Jugendlicher/Erwachsener: 1–2 Zigaretten oder 2–3 Kippen
- Bei höheren Konzentrationen Rücksprache mit Giftinformationszentrum.

Lampenöl, Petroleum

Erster Blick: Husten, Verlauf wie Atemnotsyndrom, evtl. nach Tagen noch Pneumonien und Atelektasen, Erbrechen.

Was ist sofort zu tun: Keine primäre Giftentfernung bei Mengen <5 ml/kg KG, insbesondere kein Erbrechen auslösen, präklinisch symptomatische Behandlung, ggf. Sauerstoffgabe. Bei Symptomen (Husten) immer Vorstellung in einer Klinik und im Zweifel stationäre Beobachtung. Bei beginnender respiratorischer Insuffizienz maschinelle Beatmung.

Praxistipps

- Die toxische Wirkung ist bei akzidenteller Aufnahme meistens zu vernachlässigen. Im Vordergrund steht im Allgemeinen die Aspirationspneumonie, die bereits bei geringen Mengen auftreten kann.
- Nach dem Jahr 2000 in Europa in den Handel gebrachte gefärbte und parfümierte »Lampenöle« enthalten nicht mehr das hochgefährliche Petroleum, sondern Ersatzstoffe auf Basis von »Biodiesel« (Fettsäureester) mit geringem Aspirationsrisiko. Zur Abklärung, um welche Substanzklasse es sich handelt, Giftinformationszentrum kontaktieren!

Spülmittel

Erster Blick: Übelkeit und Erbrechen, anamnestisch vermutetes Geschehen.

Was ist sofort zu tun: kein Erbrechen auslösen → Schaumbildung! Je nach aufgenommener Spülmittelmenge mindestens 1 Teelöffel (5 ml) Sab simplex (Entschäumer), zur Verdünnung der Substanz möglichst nachfolgend reichlich Wasser oder Tee trinken lassen.

Praxistipps

- Toxische Menge: Probleme sind Schaumbildung und Aspirationsgefahr, Toxizität eher gering.
- Häufiges Ereignis, da im Haushalt häufig gut für Kinder erreichbar, gefärbt und parfümiert.

Salmonellose

Erster Blick: Brechdurchfall, z. T. blutige Durchfälle, Erbrechen, Krämpfe im Abdomen, Fieber, Kopfschmerzen.

Was ist sofort zu tun: Eigenschutz (Übertragungsgefahr), Asservierung von Speiseresten, Infusion mit Vollelektrolytlösung.

Praxistipps

Toxische Menge: Schon kleine Mengen sind ausreichend. Vorkommen besonders in warmen Jahreszeiten, z. B. bei Geflügel, Speiseeis, Frischeispeisen (z. B. Pudding), Speisen mit Mayonnaise, Muscheln, Mett. Bei Gemeinschaftsverpflegung (Schule, Kindergarten) auch Massenanfall an Erkrankungen.

- An Meldepflicht denken!

Verätzungen mit Säuren oder Laugen

Erster Blick: lokale Reizwirkungen und ggf. Koagulationsnekrosen an Mund, Rachen, Ösophagus und Magen, Erbrechen, Glottisödem, Azidose, schwer stillbare Blutungen, Reizung der betroffenen Hautgebiete, Erbrechen von Schleimhautfetzen, Stridor, Atemnot.

Was ist sofort zu tun: Mund-Rachen-Raum ausspülen lassen, reichlich Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen → Verdünnung und Spülung des Ösophagus, zur Analgesie Ketanest oder Fentanyl, evtl. 250–500 mg Solu-Decortin H (Wirkung umstritten) und ggf. Inhalation mit Infektokrupp/Adrenalin bei Glottisödem. Bei Schock: 10–40 ml/kg KG Vollelektrolytlösung, venösen Zugang legen, evtl. Intubation und Beatmung.

Cave
Auf keinen Fall Erbrechen provozieren → Gefahr einer nochmaligen Verätzung!

Praxistipps

- Toxische Menge: von der Substanz abhängig, kleine Mengen aber meist schon toxisch. Problematisch ist die Organverätzung.
- Laugen bereiten im weiteren Verlauf meist mehr Probleme als Säuren.

5.4.7 Intoxikationen mit Medikamenten

Bei Vergiftungen durch Medikamente handelt es sich meist um Standardmedikamente aus der Hausapotheke. Wichtig ist die eingenommene Menge. Leere

Tablettenpackungen suchen und Angehörige befragen. Im Zweifel immer von der maximal möglich ingestierten Tablettenmenge ausgehen.

Acetylsalicylsäure

Erster Blick: Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Schwindel, Unruhe oder Lethargie, Schwitzen, Hyperpnoe (Azidoseatmung), evtl. Hyperthermie, Verwirrtheit, Koma.

Was ist sofort zu tun: primäre Giftentfernung durch Auslösen von Erbrechen, nachfolgend Gabe von Kohle:

5

- Dosis >75 mg/kg KG: nur stationäre Beobachtung
- Dosis >100 mg/kg KG: Kohlegabe und reichlich Flüssigkeitszufuhr
- Dosis >200–300 mg/kg KG: Alkalisierung in der Klinik

Praxistipps

- Toxische Menge: Einzeldosis ab 100 mg/kg
- Bei ASS auch starke allergische Reaktionen auf kleine Mengen möglich

Antihistaminika

Erster Blick: Tachykardie, Somnolenz, Erregung, Sedierung bis Koma, Ataxie, Übelkeit, Erbrechen, Herzrhythmusstörungen, Krampfanfälle.

Was ist sofort zu tun: primäre Giftentfernung durch Aktivkohle, da die sedierende Wirkung rasch einsetzen kann. Kein Erbrechen auslösen, ggf. Magenspülung nach Einnahme großer Mengen Antihistaminika der 1. Generation (Rücksprache mit Giftnotruf).

Praxistipps

- Toxische Menge: von der Substanz abhängig (hohe therapeutische Breite), 3- bis 4-fache Tagesdosis meist problemlos.
- Symptome sehr abhängig von der Substanz und deshalb sehr unterschiedlich.

Antirheumatika

Erster Blick: Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, gastrointestinale Blutungen, Benommenheit.

Was ist sofort zu tun: Primäre Giftentfernung durch Aktivkohle, ggf. Auslösen von Erbrechen, Giftnotruf konsultieren.

Praxistipps

- Toxische Menge: von der Substanz abhängig, Erw.-Einzeldosis meist problemlos.
- Symptome sehr abhängig von der Substanz und deshalb sehr unterschiedlich.

Atropin

Erster Blick: Mundtrockenheit, Tachykardie, Arrhythmien, Bewusstseinsstörungen bis Bewusstlosigkeit, Fieber, Krämpfe, Mydriasis, Hautrötung.

Was ist sofort zu tun: primäre Giftentfernung durch Aktivkohle, nur ausnahmsweise bei Pflanzeningestion Erbrechen auslösen, bei schweren Vergiftungen mit zentralnervösen Störungen: 0,02–0,04 mg/kg KG Physostigmin langsam i.v. unter Monitorkontrolle.

Praxistipps

Toxische Menge: ab 0,02 mg/kg KG Symptombeginn, ab 0,07 mg/kg KG schwere Intoxikation. Bei Säuglingen Intoxikation auch durch Augentropfen!

Benzodiazepine

Erster Blick: Müdigkeit, Muskelschwäche, Hypotonie, Ataxie, evtl. paradoxe Reaktionen mit Erregung, Blutdruckabfall, Übelkeit, Erbrechen.

Was ist sofort zu tun: bei Einnahme von mehr als der Kindertagesmaximaldosis Kohlegabe. Antidotgabe (Flumazenil) selten sinnvoll (bei oraler Intoxikation symptomatische Therapie ausreichend), bei Mischintoxikationen (z. B. Antidepressiva) sogar gefährlich.

Praxistipps

Toxische Menge: Erwachsenen-Einzeldosis meist problemlos, Lebensgefahr auch bei hohen oralen Dosen eher selten, dennoch stationäre Beobachtung erforderlich (Ausfall von Schutzreflexen).

β-Rezeptoren-Blocker (β-Blocker)

Erster Blick: Bewusstseinsstörungen, Mydriasis, Hypotonie, ausgeprägte Bradykardie, Hypoglykämie.

Was ist sofort zu tun: primäre Giftentfernung durch Kohlegabe, Therapie je nach Präparat unterschiedlich (Rücksprache mit Giftnotruf), kontinuierliches Monitoring (EKG, RR, Blutzucker).

Praxistipps

Die Ingestion von (in vielen Haushalten vorhandenen) β-Blockern ist eine der hochgradig gefährlichen Intoxikationen im Kindesalter!

Fluoridtabletten

Erster Blick: Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Benommenheit, Koma, Hypoglykämie, Krampfanfälle, Hypokalzämie, evtl. lokale Verätzungen.

Was ist sofort zu tun: Bei <100 mg Kalzium geben (z. B. Milch, Kalziumbrause), bei >100 mg Fluorid, ggf. intravenöse Gabe von Kalzium in der Klinik. Bei Ingestion >250 mg zusätzlich Magenentleerung.

Praxistipps

Die Ingestion von spezieller Zahnpasta mit hohem Fluoridgehalt (z. B. Elmex Gelee) kann im Gegensatz zu gewöhnlichen Zahnpasten bedrohliche Vergiftungen hervorrufen.

Paracetamol

Erster Blick: Übelkeit, Erbrechen nach mehreren Stunden, nach symptomfreiem Intervall von 24–48 h Leberversagen mit Oberbauchbeschwerden, Ikterus und Blutungsneigung.

Was ist sofort zu tun: bei großen Ingestionsmengen primäre Giftentfernung durch Auslösen von Erbrechen innerhalb 1 h, ansonsten Aktivkohle auch länger. Innerhalb von 8 h Beginn der Antidottherapie mit 150 mg/kg KG Acetylcystein (z. B. Fluimucil) als Kurzinfusion über 60 min, bei bewusstseinsklarem Patienten auch orale Gabe möglich, z. B. 140 mg/kg KG Acetylcystein p.o. (in Wasser oder Fruchtsaft auflösen).

Zwischen der 4. und 8. Stunde sollte in der Klinik ein Paracetamol-Spiegel bestimmt werden und abhängig davon die Acetylcystein-Therapie eingeleitet werden. Bei symptomatischen Patienten umgehender Beginn der Antidottherapie. Immer Rücksprache mit Giftnotrufzentrale!

Praxistipps

Toxische Menge: ab 150 mg/kg KG. Bei Überdosierung nach mehrtägiger Paracetamol-Einnahme schon ab 80 mg/kg KG in 24 h Leberschäden möglich.

»One pill can kill«

Neben den genannten Medikamenten zeigt ▫ Tab. 5.2 für Kinder bis zum Alter von ca. 3 Jahren besonders toxische Substanzen. Im Falle einer Einnahme sind umgehend folgende Maßnahmen einzuleiten:

- Mund ausspülen
- Flüssigkeitsgabe (100 ml)
- Giftinformationszentrum kontaktieren
- Zügiger Transport in die Kinderklinik unter Monitorüberwachung

5.4.8 Intoxikationen mit Pflanzen

Pflanzenteile werden meist nur von kleinen Kindern eingenommen und umgehend wieder ausgespuckt, da sie nicht schmecken. Die im Haushalt befindlichen Pflanzen stellen meist kein Problem dar, da die meisten Blätter eher nicht toxisch sind (Ausnahme: Eibe!) und auch Blumenwasser nicht zu lebensbedrohlichen Symptomen führt. Die Diagnostik solcher Intoxikationen fällt mitunter schwer, da die Einnahme nicht immer beobachtet wurde. Deshalb bei nachfolgenden Symptomen stets auch an eine mögliche Intoxikation denken, wobei die meisten Pflanzenvergiftungen nicht symptomatisch sind.

Tab. 5.2 »One pill can kill« – lebensbedrohliche Dosis für ein Kleinkind (ca. 10 kg KG)

Wirkstoff	Handelsname (Beispiele)	Lebensbedrohliche Dosis [mg]
Amitriptylin	Saroten (trizylisches Antidepressivum)	Ab 50
Clonidin	Catapresan (Antihypertonikum)	Ab 0,1
Imipramin	Imipramin-neuraxpharm, Tofranil (trizyklisches Antidepressivum)	Ab 50
Morphin, Methadon u. a. Opioide	MSR/MST/MSI (Morphin), L-Polamidon (Methadon), Tramal (Tramadol), Subutex/Temgesic (Buprenorphin)	Ab 1–2
Nifedipin	Adalat, Tredalat (Antihypertonikum)	Ab 40
Propranolol	Dociton, Obsidan, Propra-ratiopharm (β-Blocker)	Ab 100
Theophyllin	Euphyllin, Solosin (Antiasthmatikum, Bronchodilatator)	Ab 200
Verapamil	Isoptin, Cordichin, Verasal (Antiarrhythmikum)	Ab 120

Erster Blick

- Erbrechen, Durchfall (evtl. blutig)
- Schwindel, Krämpfe, Bewusstseinstörungen bis zur Bewusstlosigkeit
- Erregungszustände oder Halluzinationen
- Kollaptische Zustände
- Mydriasis
- Dermatitis und Blasenbildung
- Arrhythmien

Versorgung – Basics

Die Basisversorgung ist symptomorientiert. Exakte Bezeichnung der eingenommenen Pflanze ermitteln (z. B. von Fachleuten in Gärtnerei/Blumengeschäft bestimmen lassen) und Giftinformationszentrum kontaktieren. Spezifische Maßnahme ist die Gabe von Aktivkohle.

Cave
Nachfolgende Praxistipps nur als Orientierung verstehen, immer Giftinformationszentrum kontaktieren!

Cotoneaster (Zwergmispel)

- <10 Beeren: außer reichlicher Flüssigkeitszufuhr keine Therapie
- 10–20 Beeren: zusätzlich Aktivkohle
- >20 Beeren: Erbrechen herbeiführen (Ipecacuanha-Sirup), danach Aktivkohle

Efeu

- <5 Beeren oder 1 Blatt: nur Flüssigkeitsgabe, da gering toxisch
- >5 Beeren oder ≥2 Blätter: zusätzlich Aktivkohle
- Ggf. Ipecacuanha bei großen Mengen, anschließend Aktivkohle

Eibe

- Nadeln (=Blätter) sehr toxisch! Großzügige Indikation zur Magenentleerung, danach Kohlegabe
- Rotes Fruchtfleisch nicht toxisch (schleimig-süß)
- Kerne beim Zerbeißen toxisch, ab >3 zerkauten Kernen Kohlegabe

Goldregen

- >3 Samen: Aktivkohle
- >5 Samen: Ipecacuanha, anschließend Aktivkohle
- Bereits <1 Schote toxisch!
- Sieht aus wie Bohnenschote

Heckenkirsche

- 3–5 Beeren oder reichlich Blüten: Aktivkohle
- >5 Beeren: Ipecacuanha, anschließend Aktivkohle
- Es gibt viele Arten von Heckenkirschen

Knollenblätterpilz

- Bereits kleine Mengen hochtoxisch und gefährlich → häufig tödliche Vergiftung

- Symptombeginn (Gastroenteritis) >6 h nach einer Pilzmahlzeit ist nahezu sicheres Zeichen einer Knollenblätterpilzvergiftung
- Kohlegabe auch bei spätem Therapiebeginn, zügiger Transport in die Klinik (Giftnachweis, Antidottherapie zur Abwendung des irreversiblen Leberversagens)

Liguster

- <5 Beeren: problemlos (gering toxisch)
- 5–10 Beeren: Kohlegabe
- >10 Beeren: Ipecacuanha, anschließend Aktivkohle

Mistel

- <5 Beeren: problemlos (gering toxisch)
- Nur bei großen Mengen Aktivkohle

Pfaffenhütchen

- Schon wenige Früchte toxisch
- 3–5 Samen: Aktivkohle
- Bei größeren Mengen: Ipecacuanha, anschließend Aktivkohle

Seidelbast

- Bereits 1 Beere toxisch
- 1 Same zerbissen: reichlich trinken lassen, anschließend Aktivkohle
- Bei größeren Mengen: Ipecacuanha, anschließend Aktivkohle
- Intoxikation zeigt Verätzungssymptome

Tollkirsche

- Bereits 1 Beere toxisch
- Therapie wie Atropinintoxikation

Vogelbeere

- <50 Beeren: meist problemlos (gering toxisch)
- Flüssigkeit anbieten

Wolfsmilch

- Wenige Tropfen des Saftes problemlos (gering toxisch)
- Reichlich trinken lassen, Haut mit Wasser abspülen, Aktivkohle
- Ggf. Ipecacuanha bei Einnahme sehr großer Mengen

5.4.9 Giftinformationszentren

In Tab. 5.3 sind Adressen und Telefonnummern der Giftinformationszentren (»Giftnotruf«) im deutschsprachigen Raum aufgelistet.

Tab. 5.3 Giftinformationszentren

Stadt	Adresse	Notruftelefon
Berlin	Giftnotruf Berlin Oranienburger Str. 285, 13437 Berlin	0 30/1 92 40
Bonn (Kinderklinik)	Informationszentrale gegen Vergiftungen Universitätsklinikum Bonn, Zentrum für Kinderheilkunde Adenauerallee 119, 53113 Bonn	02 28/1 92 40
Erfurt	Gemeinsames Giftinformationszentrum der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (GGIZ) Nordhäuser Str. 74, 99089 Erfurt	03 61/73 07 30
Freiburg (Kinderklinik)	Vergiftungs-Informations-Zentrale Freiburg (VIZ) Universitätsklinikum Freiburg, Zentrum für Kinderheilkunde und Jugendmedizin Mathildenstraße 1, 79106 Freiburg	07 61/1 92 40
Göttingen	Giftinformationszentrum-Nord der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein (GIZ-Nord) Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen	05 51/1 92 40

▼

Tab. 5.3 (Fortsetzung)

Stadt	Adresse	Notruftelefon
Homburg	Informations- und Behandlungszentrum für Vergiftungen Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Gebäude 9 66421 Homburg/Saar	0 68 41/1 92 40
Mainz	Giftinformationszentrum der Länder Rheinland-Pfalz und Hessen Klinische Toxikologie der Universitätsmedizin Mainz Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz	0 61 31/1 92 40
München	Giftnotruf München Toxikologische Abteilung der II. Medizinischen Klinik des Klinikums rechts der Isar Ismaninger Str. 22, 81675 München	0 89/1 92 40
Nürnberg	Giftinformationszentrale Nürnberg Medizinische Klinik 1, Klinikum Nürnberg, Universität Erlangen-Nürnberg Prof.-Ernst-Nathan-Str. 1, 90419 Nürnberg	09 11/3 98 24 51
Österreich	Vergiftungsinformationszentrale Wien Gesundheit Österreich GmbH Stubenring 6, A-1010 Wien	00 43/1/4 06 43 43
Schweiz	Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum (STIZ) Freiestrasse 16, CH-8028 Zürich	00 41/1/2 51 51 51

5.5 Akuter Bauch

Dieser Begriff fasst Bauchschmerzen unklarer Genese zusammen, hinter denen sich so gut wie alles verbergen kann. Gerade Kleinkinder projizieren sehr vieles in den Bauchbereich. Eine Diagnose am Notfallort zu stellen ist meist schwierig, Stabilisierung und Transport des Kindes stehen hier im Vordergrund. Eine kausale Therapie ist entsprechend schwierig!

Neben den Schmerzen liegen meist Übelkeit und Erbrechen vor. Zeigt sich der Bauch bei der Palpation gespannt bis »bretthart«, spricht man vom »akuten Bauch« oder »akuten Abdomen«. Die häufigsten Ursachen im Kindesalter sind Appendizitis und Ileus.

Cave
Grundsätzlich jedes Kind mit unklarer Symptomatik in Klinik vorstellen.

5.5.1 Appendizitis

Erster Blick

Kind mit länger andauernden, oft untypischen Bauchschmerzen.

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Entlastung einer möglichen bretthharten Bauchdecke und Transport in die nächste Klinik als oberstes Ziel
- Mit erhöhtem Oberkörper und leicht angezogenen Beinen lagern, mit Knierolle unterstützen

Versorgung

Basics

- Monitoring: RR, P, EKG, SpO_2
- O_2-Gabe: 4–6 l/min
- Evtl. venösen Zugang legen, offenhalten mit kristalloiden Infusionslösung
- Falls notwendig, z. B. bei Zeichen der Perforation oder starken Schmerzen, Notarzt nachfordern
- Kind grundsätzlich nüchtern lassen

Advanced

- Hochpotente Analgetika in der Regel nicht erforderlich, bergen die Gefahr der Verschleierung des Krankheitsbildes, Gabe nur im äußersten Notfall
- Zügige Beurteilung durch erfahrenen Chirurgen anstreben, der eine evtl. Operationsindikation stellen kann
- Evtl. 0,005–0,02 mg/kg KG Fentanyl i.v. zur Analgesie
- Evtl. 0,1–0,2 mg/kg KG Midazolam i.v. zur Sedierung

Diagnosesicherung

Entzündung des Wurmfortsatzes (Appendix vermiformis). Hierbei besteht vor allem bei Kindern die Gefahr der Perforation.

Anamnese

Häufig langsam beginnende Schmerzen, oft zunächst im Oberbauch, die dann in den rechten Unterbauch wandern. Die Schmerzen lassen auch bei ruhigem Liegen nicht nach und verstärken sich bei Bewegungen. Appetitlosigkeit, Übelkeit und Erbrechen finden sich begleitend.

Weitere Klinik

- Schmerzen im rechten Unterbauch:
  - Lokaler Klopfschmerz
  - Kontralateraler Loslassschmerz (Blumberg-Zeichen)
  - Positiver McBurney- und/oder Lanz-Punkt (Abb. 5.2)
- Evtl. bretharte Bauchdecke
- Übelkeit und Erbrechen
- P: Tachykardie, Schock
- Temperatur: subfebrile Temperaturen, manchmal hohes Fieber
- Appetitlosigkeit
- Gelegentlich Diarrhö bei Kindern

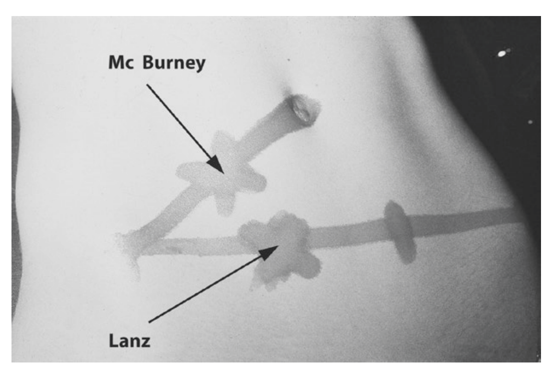


Abb. 5.2 McBurney- und/oder Lanz-Punkt. (Aus: Speer CP, Gahr M [2009] Pädiatrie, 3. Aufl. Heidelberg: Springer)

Differenzialdiagnose

Ileus, Leistenbruch, Magen-Darm-Grippe (-verstimmungen), Verstopfung

Praxistipps

- Transport: in kinderchirurgische Klinik, je nach Schwere ggf. mit Notarzt, Voranmeldung und Sonderrechten
- Monitoring fortführen

5.5.2 Ileus

Erster Blick

Oft blasses Kind mit länger andauernden, z. T. kolikartigen Bauchschmerzen

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Entlastung einer möglichen bretthárten Bauchdecke und Transport in die nächste Klinik als oberstes Ziel
- Mit erhöhtem Oberkörper und leicht angezogenen Beinen lagern, mit Knierolle unterstützen, falls erforderlich Schocklage

Versorgung

Basics

- Monitoring: RR, P, EKG, SpO_2
- Evtl. O_2-Gabe 4–6 l/min
- Venösen Zugang legen, offenhalten mit Vollelektrolytlösung
- Kind unbedingt nüchtern lassen
- Bei Schocksymptomatik: Notarzt hinzuziehen
- 10–20 ml/kg KG einer kristalloiden Infusionslösung infundieren

Advanced

- Hochpotente Analgetika in der Regel nicht erforderlich
- Evtl. 0,1–0,2 mg/kg KG Midazolam i.v. zur Sedierung, immer vorsichtig dosieren, da sonst eine Diagnose in der Klinik vereitelt wird bzw. bei zu starker Sedierung Aspirationsgefahr besteht

Diagnosesicherung

Lähmung oder Verschluss des Darms:

- *Mechanischer Ileus*: durch Verlegung, z. B. Strangulation eines Darmabschnitts, Invagination, Verwachsungen, Kotballen (mangelnde Flüssigkeitszufuhr), Tumoren etc.
- *Paralytischer Ileus*: Lähmung der Darmmotorik bei entzündlichen Prozessen wie Pankreatitis, Appendizitis oder Cholezystitis.

Der mechanische Ileus geht unbehandelt immer in die paralytische Form über.

Anamnese

Evtl. fehlende Flüssigkeitszufuhr in den letzten Tagen.

Weitere Klinik

- Brettharte Bauchdecke, kann bei Säuglingen und kleinen Kindern manchmal nur diskret ausgeprägt sein, da sie nur wenig Bauchmuskulatur besitzen
- Übelkeit und Erbrechen, evtl. Koterbrechen
- Evtl. Schockzeichen: erniedrigter Blutdruck, erhöhter Puls etc.
- Fehlender Stuhlgang
- Evtl. druckempfindliches, geblähtes Abdomen
- Mechanischer Ileus:
  - Evtl. von außen erkennbare Darmwindungen
  - Auskultation: metallisch klingende Darmgeräusche
- Paralytischer Ileus:
  - Auskultation: fehlende Darmgeräusche (absolute Stille)

Differenzialdiagnose

Appendizitis

Praxistipps

- Transport: in Kinderchirurgische Klinik mit pädiatrischer Erfahrung, je nach Schwere ggf. mit Notarzt, Voranmeldung und Sonderrechten
- Monitoring fortführen

5.6 Meningitis

Erster Blick

- Schläfriges, lethargisches Kind mit hohem Fieber >40 °C
- Nackensteifigkeit, positives Brudzinski-Zeichen (Abb. 5.3a) und Kernig-Zeichen (Abb. 5.3b)

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?

- Transport mit Notarzt in die nächste Kinderklinik, ggf. unter Sonderrechten und Voranmeldung als oberstes Ziel
- Ruhe ausstrahlen, Angehörige beruhigen
- Eigenschutz → Handschuhe und möglichst Mundschutz tragen
- Enge Kontaktpersonen, z. B. Familienangehörige oder andere Kinder in Kindergärten, sind je nach Erreger ggf. für mindestens 24 h zu isolieren und bei Meningokokken ggf. prophylaktisch mit Antibiotika zu behandeln:
  - Rifampicin 10 mg/kg KG 2-mal/Tag für 2 Tage
  - Personen über 18 Jahre: einmalig 750 mg Ciprofloxacin oder 600 mg Rifampicin 2-mal/Tag für 2 Tage p.o.
- Es entscheidet dann in erster Linie der das Kind betreuende Klinikarzt bzw. nachfolgend gemeinsam mit dem zuständigen Gesundheitsamt über Antibiotikaprophylaxe und Isolationsmaßnahmen

Versorgung

Basics

- Monitoring: RR, P, EKG, SpO_2
- O_2-Gabe: 4–6–8 l/min
- Venösen Zugang legen: je nach Ausprägung und Schwere offenhalten oder 10–20 ml/kg KG einer kristalloiden Infusionslösung i.v.

Advanced

- 0,4 mg/kg KG Fortecortin bei eitriger Meningitis, möglichst 15–20 min vor Antibiotikagabe
- Evtl. 0,01 mg/kg KG Suprarenin als Vasopressor beim Schock
- Sehr zügig handeln! Transport geht vor

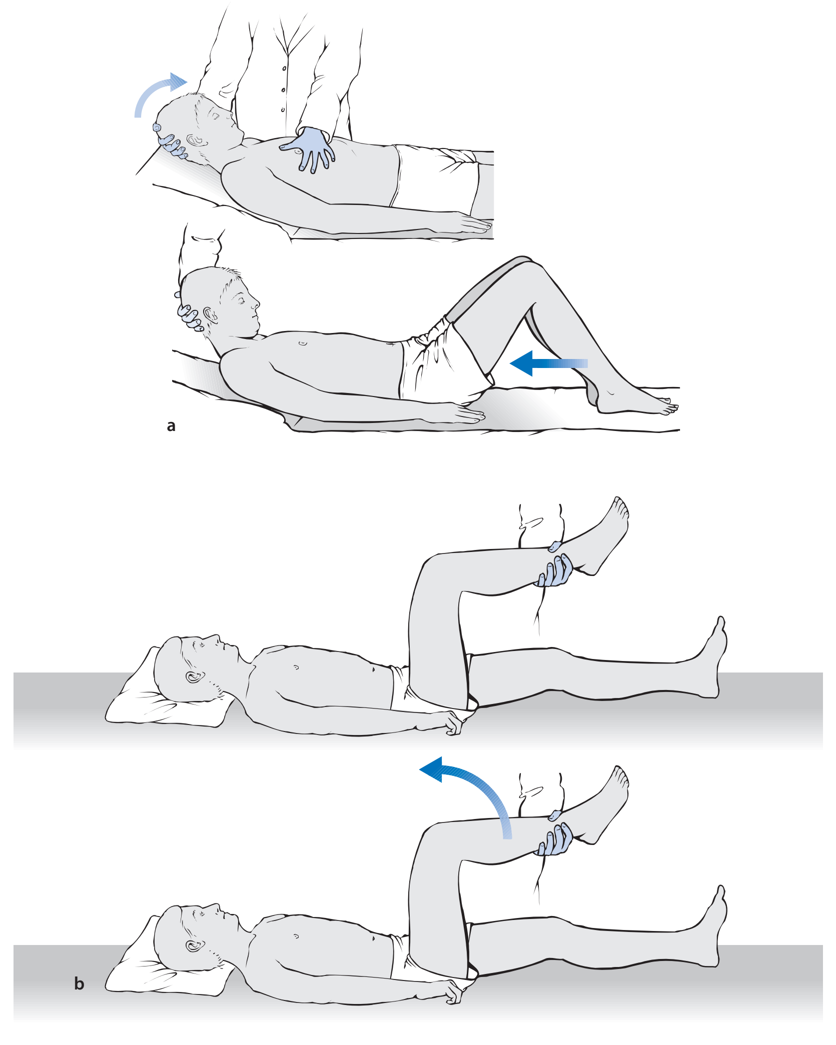


Abb. 5.3a,b Brudzinski- und Kernig-Zeichen. a Brudzinski-Zeichen positiv: Kopf nach oben vorn führt zum Anziehen der Beine; **b** Kernig-Zeichen positiv: Unmöglichkeit der aktiven Streckung des Beins im Kniegelenk bei im Hüftgelenk gebeugtem Bein. (Nach: Lange A [1998] Anamnese und klinische Untersuchung. Heidelberg: Springer)

Cave

Während der Antibiotikagabe kann es durch Bakterienzerfall zu einer akuten Verschlechterung mit Zunahme der Schocksymptomatik kommen → Antibiotikum nur in der Klinik und – bei Meningokokkensepsis – möglichst nach Fortecortin-Gabe. Engmaschige Überwachung (P, RR, EKG, SpO_2)! Aufgrund der gefürchteten Herxheimer-Reaktion keine präklinische Antibiose.

Diagnosesicherung

Weltweit vorkommende meldepflichtige Infektionskrankheit der Hirnhaut (Meningen), hervorgerufen durch Bakterien, wie z. B. Meningokokken (Neisseria meningitis), Pneumokokken oder Haemophilus influenzae Typ B, Viren, Borrelien nach Zeckenbiss, von der vor allem Säuglinge und Kleinkinder betroffen sind. Die Erreger siedeln sich im Nasen-Rachen-Raum des Menschen an und sind bei ca. 10 % der Bevölkerung ohne klinische Symptome nachweisbar. In Deutschland werden jährlich ca. 700 Erkrankungsfälle gemeldet. Übertragen wird der Erreger durch Tröpfchen, wobei enger Kontakt erforderlich ist, da die Keime an der Luft relativ schnell absterben. Die Inkubationszeit beträgt 2–10, meist 3–4 Tage. Der endgültige Nachweis kann nur durch Untersuchung des Liquors erhärtet werden. Da die Krankheit häufig schwere Verlaufsformen annimmt, sollte schon bei bloßem Verdacht entsprechend schnell gehandelt werden.

Meningokokkensepsis

Septische schwere Form der Meningokokkeninfektion die innerhalb von Stunden zum Tod führen kann. Die Menigokokkeninfektion tritt bei ca. 1–2 Patienten pro 100.000 Erkrankte auf. Wegweisend sind petechiale Exantheme (punktförmige Hauteinblutungen) am ganzen Körper (Abb. 5.4), aus denen sich Hautnekrosen entwickeln können. Die Inkubationszeit beträgt meist <4 Tage.

Waterhouse-Friderichsen-Syndrom

Schwerste Form mit fulminantem septischem Schock, hohe Letalität, tritt bei ca. 10–15 % der Erkrankten auf, kennzeichnend sind die typischen Hautveränderungen im Sinne von Hautblutungen (Absiedelung von Meningokokken bei Bakteriämie). Es kann zu einer Sepsis mit Verbrauchskoagulopathie (Verbrauch von Gerinnungsfaktoren) kommen.



Abb. 5.4 Meningokokkensepsis mit Einblutungen (Purpura Schoenlein-Henoch)

Anamnese

Erkrankungsfälle in der näheren Umgebung, z. B. Kindergarten, Schule etc.

Weitere Klinik

- Bewusstsein: Verwirrtheit, Gereiztheit, Halluzinationen, Schläfrigkeit, Berührungsempfindlichkeit, Bewusstseinsstörungen bis Koma
- Kopfschmerzen
- Erbrechen
- Krämpfe
- Aufschreien beim auf den Arm nehmen
- Harte, aufgetriebene Fontanelle → kann auch ohne Meningitis bei hohem Fieber auftreten
- Haut bei Meningokokkensepsis: evtl. Einblutungen (Petechien) → Glastest: Trinkglas fest gegen die betroffene Stelle drücken, positiv wenn Ausschläge sichtbar bleiben, negativ wenn Ausschläge beim Druck verschwinden

Cave

Bei Säuglingen und Kleinkindern können die Symptome oft wenig auffällig sein. Trotz einer Meningokokkeninfektion können die Symptome einer Meningitis fehlen.

- Meist plötzlich einsetzendes Fieber, Verschlechterung des Allgemeinzustands und Erbrechen

- Bei Säuglingen zusätzlich hart aufgetriebene Fontanelle
- Anfangs nur rote, z. T. leicht livide fleckenartige Hautveränderung, im weiteren Verlauf Hauteinblutungen

Differenzialdiagnose

Infektionskrankheiten wie Röteln, Windpocken, anaphylaktoide Reaktionen

Praxistipps

- Transport: mit Notarzt in nächste Kinderklinik unter Sonderrechten und Voranmeldung. Monitoring und Schockbekämpfung fortführen.
- Entscheidend für den Verlauf ist die frühe Verdachtsdiagnose, sofortige Therapie und Klinikeinweisung.
- Nach § 6 Infektionsschutzgesetz sind Krankheitsverdacht, Erkrankung und Tod bei Meningokokken und Tuberkulose meldepflichtig.
- Als behandlungswürdige Kontaktperson zählt auch das Rettungsfachpersonal, Therapie mit Antibiotika.
- Die Fortecortin-Gabe ist hinsichtlich seines Nutzens etwas umstritten, wird aber in den meisten Kliniken bei Meningokokkensepsis prophylaktisch durchgeführt. Bei der Meningitis hat es wahrscheinlich wenig Nutzen.
- Bei normalem Meningitisverdacht ist der direkte Transport in die nächste Klinik ausreichend.
- Bei Fieberkrampf (► Abschn. 5.3) immer auch an Meningitis als Ursache des Krampfes denken.
- Fahrzeug außer Dienst nehmen und Desinfektionsmaßnahmen einleiten.



Reanimation

6.1 Ursachen für einen Atem- und Kreislaufstillstand – 143

6.2 Basic Life Support (BLS) – 144

6.2.1 Atemwege – 144

6.2.2 Atmung – 145

6.2.3 Kreislauf – 148

6.2.4 Bewusstsein oder neurologischer Status – 148

6.2.5 Entkleiden und Untersuchung – 149

6.3 Advanced Life Support (ALS) – 149

6.3.1 EKG-Analyse – 151

6.3.2 Defibrillation (monophasisch/biphasisch) – 153

6.3.3 Intubation – 153

6.3.4 Medikamente – 154

6.3.5 Zugangswege – 154

6.4 Besonderheiten der verschiedenen Altersgruppen – 154

6.4.1 Neugeborene – 154

6.4.2 Säuglinge – 156

6.4.3 Kinder – 157

6.5 Beendigung der Reanimationsmaßnahmen – 158

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_6

6.1 Ursachen für einen Atem- und Kreislaufstillstand

Atem- und Kreislaufstillstände bei Kindern, Säuglingen oder Neugeborenen sind eher seltene Notfälle und somit eine besondere Herausforderung für das Rettungsfachpersonal. Außerdem sind die anatomischen und physiologischen Gegebenheiten, Techniken und Bezugsgrößen, z. B. Volumina, anders als beim Erwachsenen.

Häufigste Ursachen eines Atem- und Kreislaufstillstands im Kindesalter sind respiratorische Störungen. Sollte eine kardiale Ursache vorhanden sein, ist diese meist als Vorerkrankung bekannt. Weitere mögliche Ursachen:

- SID (»sudden infant death«)
- Hypovolämie
- Hypothermie

Die ebenfalls häufigen Ursachen

- Intoxikationen,
- Trauma,
- Ertrinken oder Beinahe Ertrinken,
- Bolusgeschehen, z. B. Aspiration

enden letztendlich ebenfalls in einem respiratorischen Problem.

Es liegen also völlig andere Kausalitäten als beim Erwachsenen vor. Das grundsätzliche Vorgehen bei der kardiopulmonalen Reanimation unterscheidet sich jedoch nur in wenigen Punkten von der Reanimation Erwachsener.

Eine besondere Stellung nehmen die reversiblen Ursachen für einen Kreislaufstillstand ein. Diese reversiblen Ursachen werden mithilfe der 4 H und der HITS dargestellt:

- **4 H:**
  - **H**ypoxie
  - **H**ypovolämie
  - **H**yper-/Hypokaliämie
  - **H**ypothermie
- **HITS:**
  - **H**erzbeuteltamponade
  - **I**ntoxikation
  - **T**hromboembolie (Herzkranzgefäße oder Lungengefäße)
  - **S**pannungspneumothorax

Neben der Durchführung der Reanimationsmaßnahmen ist die erfolgreiche Reanimation in der Regel nur möglich, wenn diese Ursachen identifiziert und beseitigt werden. Deswegen kommen auch im Rahmen der Reanimation der Anamnese und der Ursachenfindung eine wichtige Bedeutung zu.

6.2 Basic Life Support (BLS)

Ziel der Basismaßnahmen ist eine adäquate zerebrale und kardiale Perfusion und damit ausreichende Sauerstoffversorgung. Sie setzen sich aus Beatmung und Thoraxkompression (Herzdruckmassage, HDM) zusammen. Erst suffiziente Basismaßnahmen lassen erweiterte Maßnahmen zu. Eine Stimulation des Herzens allein durch BLS-Maßnahmen wird nur in Ausnahmefällen erreicht, ist jedoch im Kindesalter bei vorwiegend respiratorischer Ursache möglich. Auch die neuen ERC-Guidelines 2015 legen besonders großen Wert auf die suffiziente Ausführung von Basismaßnahmen.



Cave

Erst suffiziente Basismaßnahmen aufbauen und anschließend erweiterte Maßnahmen durchführen. Erst dann sind sie sinnvoll.

Das Vorgehen folgt unabhängig vom Alter dem ABCDE-Schema:
- Airway (Atemweg)
- Breathing (Atmung)
- Circulation (Kreislauf)
- Disability (Bewusstsein, neurologischer Status)
- Exposure (Entkleiden und Untersuchung)

6.2.1 Atemwege

- Bei Anhaltspunkte für Fremdkörper im Mund, z. B. Erbrochenes an den Mundwinkeln: vor der Reklination die Mundhöhle inspizieren
- Einsatz von Esmarch-Handgriff, oro- oder nasopharyngealen Atemwegshilfen, endotracheale Intubation

Cave
Bei Säuglingen und Neugeborenen gelingt das Freimachen der Atemwege hauptsächlich durch Anheben des Unterkiefers und maximal geringe und vorsichtige Reklination des Kopfes. Kopf in Neutralposition halten.

6.2.2 Atmung

Die Überprüfung der Atmung (Abb. 6.1) erfolgt in gewohnter Weise:
- Sehen: Atembewegungen von Thorax/Abdomen
- Hören: Atemstöße
- Fühlen: Thoraxbewegungen (dabei eine Hand auf den Thorax legen, die andere Hand zum Offenhalten der Atemwege nutzen) oder Wange über Mund und Nase halten, Luftzug z. B. durch ein offenes Fenster, kann dabei stören

Maßnahmen bei Atemstillstand

Wird bei der Überprüfung der Atmung ein Atemstillstand festgestellt, ist umgehend zu handeln und zu beatmen.

Die Beatmung erfolgt präklinisch grundsätzlich mit 100 % Sauerstoff (F_iO_2=1). Dazu muss der Beatmungsbeutel mit einem Sauerstoffreservoir und einem Flow, der mindestens dem Atemminutenvolumen des Patienten entspricht (»high-flow oxygen«) oder besser mit einem Demandventil verbunden werden.



Abb. 6.1 Atemkontrolle bei Säugling und Kind



Abb. 6.2 Beatmungsmasken: rund und Rendell-Baker-Maske, Beatmungsbeutel, Demandventil

Die Maskengröße darf insbesondere bei Neugeborenen und Säuglingen wegen der damit verbundenen Totraumvergrößerung nicht zu groß gewählt werden. Nicht auf die Augen drücken, da es sonst zum Auslösen eines Vagusreizes mit nachfolgender Bradykardie kommen kann. Eine zu klein gewählte Maske erschwert unter Umständen das korrekte Abdichten. Zur Verfügung stehen runde Beatmungsmasken oder anatomisch geformte Rendall-Baker-Masken (Abb. 6.2).

Das Beatmungsvolumen ist ausreichend, wenn beim beatmeten Kind Thoraxbewegungen sichtbar sind, orientierend 6 ml/kg KG bei einem F_iO_2=1. Die Größe des Beatmungsbeutels muss stimmen. Auch bei Kindern gilt: keine Hyperventilation.

Vorgehen bei Beatmungsproblemen

Gerade bei Kindern ist die Beatmung häufig schwierig. Folgende Punkte können bei Problemen helfen:

- Kopflage überprüfen: Bei Säuglingen und Neugeborenen erfolgt das Freimachen der Atemwege über ein Anheben des Unterkiefers (Esmarch-Handgriff). Besonders im Neugeborenen- und Säuglingsalter kann eine zu starke Reklination die Beatmung unmöglich machen. Ideale Position ist die »Schnüffelposition«. Hierzu wird z. B. eine zusammengefaltete ca. 2–3 cm dicke Windel unter die Schultern gelegt.

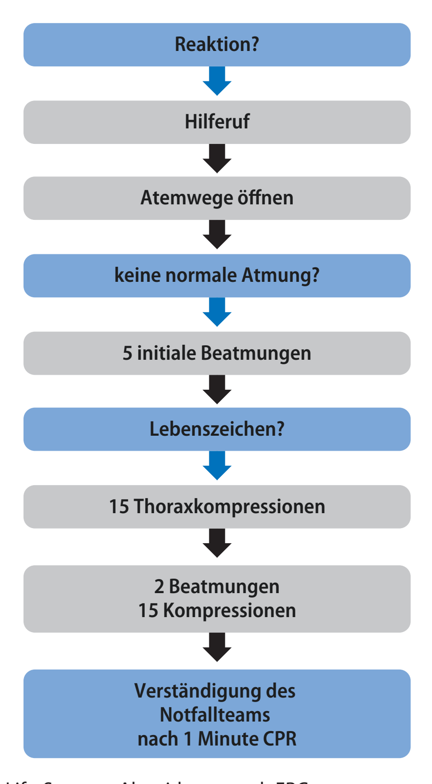


Abb. 6.3 Basic-Life-Support-Algorithmus nach ERC

- Bei Kindern Kopf vorsichtig reklinieren; bei Hinweis auf HWS-Trauma möglichst nicht überstrecken!
- Ist das Kind durch die 5 initialen Beatmungen nicht suffizient zu beatmen, an eine *Bolusaspiration* denken. Die Kopflage noch einmal überprüfen und 5 weitere Beatmungen durchführen. Sind auch diese Beatmungen erfolglos, soll direkt mit der Herzdruckmassage begonnen werden (zur Fremdkörperaspiration ▶ Abschn. 4.2)



Cave

Erst mögliche Beatmungsprobleme konzentriert beseitigen, dann 5 Beatmungen durchführen. Anschließend umgehend Thoraxkompressionen durchführen, möglichst in Kombination mit der Beatmung. → Reduzierung der »no flow time« (Abb. 6.3).

6.2.3 Kreislauf

Die Überprüfung erfolgt durch den professionellen Helfer über das Tasten möglichst zentraler Pulse. Die A. carotis ist erst bei älteren Kindern zu ertasten. Hierbei niemals beide Karotisarterien gleichzeitig tasten, da dies zur Unterbrechung des Blutflusses führen kann.

Die Pulstastung bei Neugeborenen und Säuglingen erfolgt aufgrund des proportional kurzen Halses über der A. brachialis bzw. durch Auskultation der Herztöne, wobei letzteres keine Aussage über den Kreislauf liefert. Das Tasten des Pulses ist möglicherweise mit Unsicherheiten auf Seiten des Helfers verbunden. Grundsätzlich sollte nach Lebenszeichen geschaut werden, etwa Husten, Stöhnen, Atemgeräusche oder Bewegungen. Sind diese Lebenszeichen nicht vorhanden, umgehend mit der Thoraxkompression bzw. den Reanimationsmaßnahmen beginnen.

Für die verschiedenen Altersgruppen gelten die in Tab. 6.1 aufgeführten Parameter. Es werden 3 Gruppen bei der Reanimation unterschieden: (unmittelbar) Neugeborene, Kinder und Erwachsene.

Neugeborene erhalten 5 Initialbeatmungen und werden im Verhältnis Thoraxkompression zu Beatmung 3 : 1 wiederbelebt. Kinder erhalten ebenfalls 5 Initialbeatmungen. Das Verhältnis Thoraxkompression zu Beatmung beträgt 15 : 2. Hat man den Eindruck, dass es sich bei dem Patienten um einen Jugendlichen handelt, wird entsprechend der Algorithmus zur Reanimation Erwachsener angewendet. Weitere Altersunterscheidungen finden nicht statt.

6.2.4 Bewusstsein oder neurologischer Status

Vor der Annäherung an das Kind gilt es, drohende Gefahren für den Patienten und den Helfer abzuschätzen. Das Kind zunächst ansprechen. Erfolgt keine Reaktion, das Kind erneut ansprechen und vorsichtig am Oberkörper rütteln.

Tab. 6.1 Reanimationsparameter[1]

Alter	Unmittelbar Neugeborenes	Säugling/Kind[2]
Druckpunkt	Unteres Sternumdrittel (unmittelbar unter der Mamillarlinie)	Untere Sternumhälfte
Kompressionstiefe	1/3 des Thoraxdurchmessers, mit 2 Fingern	1/3 des Thoraxdurchmessers (Säugling ca. 4 cm, Kind ca. 5 cm)
Kompressionsfrequenz	120/min	100–120/min
Defibrillation [Joule/kg KG]	4	4
Verhältnis Thoraxkompression zu Beatmung bei 2 Helfern[3]	3 : 1	15 : 2

[1] Alle Werte und Angaben sind Richtwerte und müssen den tatsächlichen Gegebenheiten wie Körpergröße und Körpergewicht angepasst werden.
[2] Ab Pubertät (Jugendliche) wie Erwachsene

Besteht der Verdacht auf Verletzung der Halswirbelsäule, sollte das Kind nicht geschüttelt werden. Bleiben alle Versuche ergebnislos, Atmung überprüfen.

6.2.5 Entkleiden und Untersuchung

Kind komplett entkleiden und untersuchen. Dabei immer an Wärmeerhalt denken.

6.3 Advanced Life Support (ALS)

Erweiterte Reanimationsmaßnahmen haben das Ziel, die Kreislauffunktion des Patienten wiederherzustellen und zu stabilisieren. Die BLS-Maßnahmen reichen dazu meist nicht aus. Zu den erweiterten Maßnahmen gehören (Abb. 6.4):

- EKG-Analyse
- Defibrillation

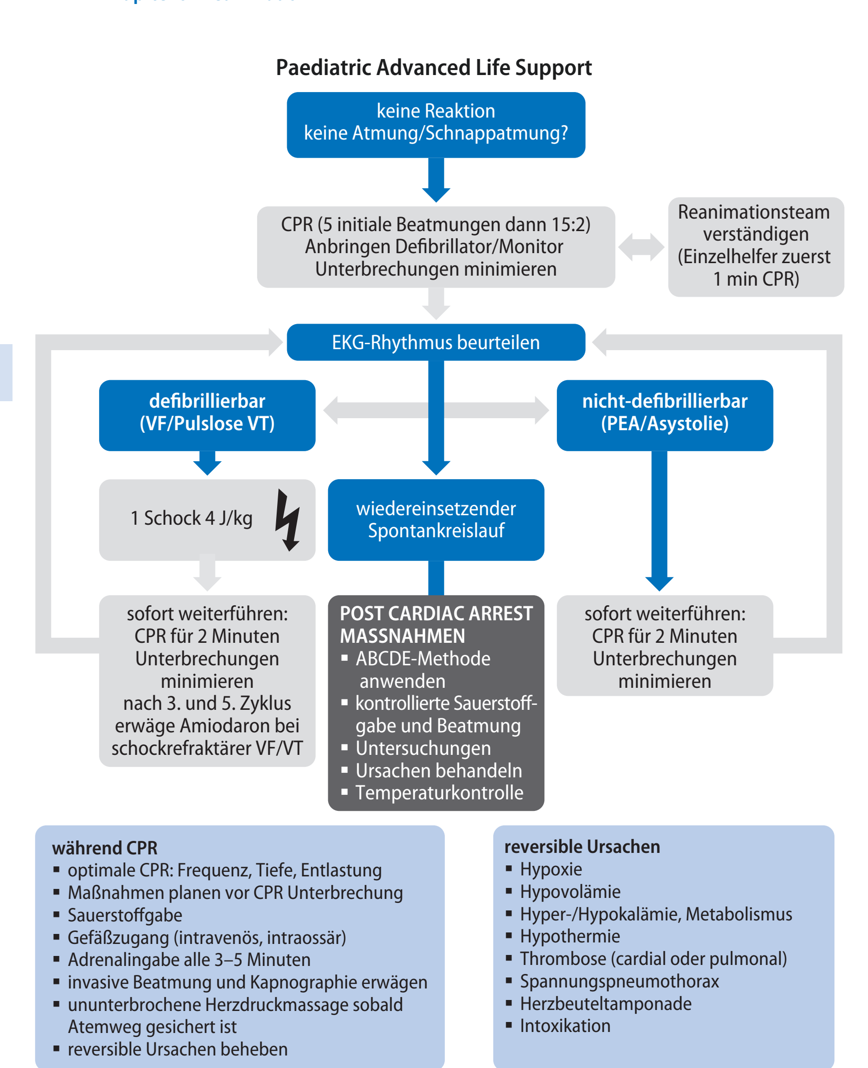


Abb. 6.4 Advanced-Life-Support-Algorithmus nach ERC

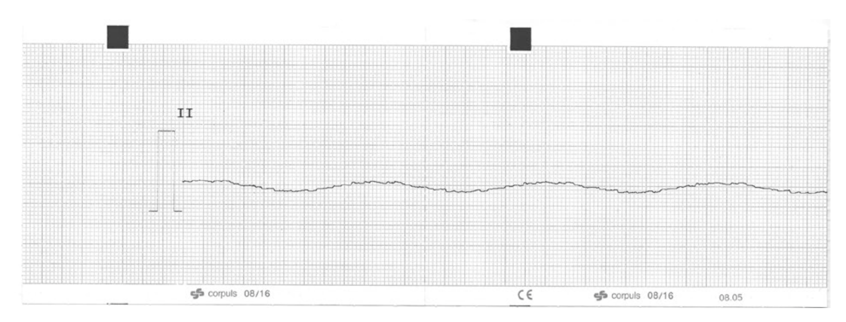


Abb. 6.5 Asystolie

- Intubation und Magensonde
- Medikamente
- I.v.- oder i.o.-Zugang

Cave
Alle ALS-Maßnahmen dürfen die Basismaßnahmen nicht wesentlich beeinträchtigen. Die Basismaßnahmen dürfen durch erweiterte Maßnahmen nicht unterbrochen werden.

6.3.1 EKG-Analyse

Die EKG-Analyse erfolgt über das Standard-EKG-Kabel oder über Klebe-Defibrillationselektroden. Herzrhythmusstörungen, die einer Defibrillation bedürfen, sind bei Kindern selten.

Zwei Arten des Herz-Kreislauf-Stillstands werden nach der EKG-Analyse unterschieden, Non-VF/VT und VF/pVT (VT = pulslose ventrikuläre Tachykardie, VF = Kammerflimmern).

Mit Non-VT/VF sind *Asystolie*, also 0-Linie im EKG (Abb. 6.5), und *PEA* (pulslose elektrische Aktivität) gemeint. Ursachen sind akute Hypovolämie, z. B. durch größeren Blutverlust nach Trauma, Spannungspneumothorax, selten Intoxikationen. Die PEA (Abb. 6.6) ist eine relativ seltene Form des Kreislaufstillstands, meist ist sie wegen der Ischämie/Hypoxie am Myokard bereits in eine Asystolie übergegangen. PEA lassen sich nur nach kausaler Therapie (Volumengabe, Thoraxdrainage usw.) erfolgreich terminieren.



Abb. 6.6 PEA



Abb. 6.7 Kammerflimmern

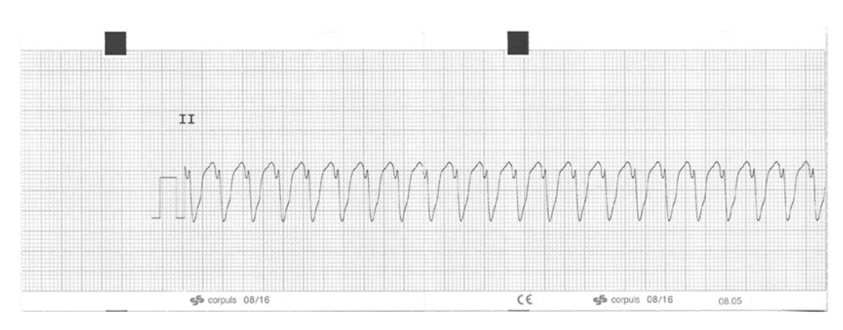


Abb. 6.8 Kammertachykardie

VT/VF (Abb. 6.7 u. Abb. 6.8) sind seltene Formen der Rhythmusstörung, in der Regel nur bei bekannter Vorerkrankung (Anamnese).

6.3.2 Defibrillation (monophasisch/biphasisch)

Liegt als Rhythmusstörung ein Kammerflimmern oder eine pulslose ventrikuläre Tachykardie vor, ist die Defibrillation Mittel der Wahl und muss schnellstmöglich durchgeführt werden (▶ Abschn. 8.6).

Elektrodenposition

- Neugeborene und kleine Säuglinge: anterior-posterior Position
- Große Säuglinge und Kinder: Sternum-Apex-Position (Elektroden dürfen sich nicht berühren)
- Vor allem während der EKG-Analyse mit einem halbautomatischen Defibrillator darf das Kind weder angefasst noch bewegt werden.
- Es wird bei der Defibrillation immer ein Schock mit 4 Joule/kg KG, gefolgt von 2 min Thoraxkompression durchgeführt.
- Es sollten grundsätzlich Defibrillationsklebepads verwendet werden.

Energiewahl

Die Energie bei *monophasischer* und *biphasischer* Defibrillation wird bei Kindern identisch gewählt und beträgt 4 Joule/kg KG. Es wird immer ein Schock abgegeben, anschließend werden die Basismaßnahmen sofort fortgesetzt, eine Kreislaufkontrolle entfällt.

6.3.3 Intubation

Manchmal ist es sinnvoll, nach erfolgreicher endotrachealer Intubation eine *Magensonde* zu legen. Hohe Beatmungsdrücke resultieren evtl. aus Luft, die sich im Magen befindet. Die Entlüftung über eine Magensonde oder einen Absaugkatheter kann dieses Problem beseitigen. Wird es so jedoch nicht gelöst, sind andere Ursachen, z. B. subglottische Atemwegsverlegung oder Spannungspneumothorax, zu bedenken (▶ Abschn. 8.4). Immer auch an Alternativen zur Intubation, z. B. supraglottische Atemwegshilfen denken.

6.3.4 Medikamente

Das Medikament im Rahmen der Reanimation ist unabhängig von der jeweiligen Rhythmusstörung Adrenalin (▶ Kap. 10). Die Applikation erfolgt über einen i.v.- oder i.o.-Zugang. Die Dosierung beträgt bei beiden Zugängen 0,01 mg/kg KG.

Besteht der Herz-Kreislauf-Stillstand weiter, sollte je nach Form des Stillstandes Amiodaron in Erwägung gezogen werden. Zur Volumengabe Vollelektrolytlösung einsetzen.

Praxistipps

- *Dosierung und Zubereitung von Adrenalin* stellen beim pädiatrischen Notfall immer wieder ein Problem dar.
- »Rezept«: 1 mg Adrenalin in 100-ml-Flasche NaCl 0,9 % geben → ergibt 0,01 mg/ml. Pro kg KG wird 1 ml dieser Lösung verabreicht.

6.3.5 Zugangswege

Insbesondere im Rahmen der Reanimation ist der *i.o.-Zugang* eine relativ sicher durchzuführende Maßnahme, um Medikamente applizieren zu können. Der i.o-Zugang wird empfohlen, wenn kein sicherer i.v.-Zugang zu Beginn der Reanimationsmaßnahmen vorhanden ist (▶ Abschn. 8.5).

6.4 Besonderheiten der verschiedenen Altersgruppen

6.4.1 Neugeborene

Kreislaufkontrolle

- A. brachialis
- Auskultation der Herztöne ohne Aussage über den Kreislauf → muss getrennt über den Puls getastet werden

Basics

- Die unten stehenden Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die Reanimation unmittelbar Neugeborener.
- Das Freimachen der Atemwege wird durch den Esmarch-Handgriff erreicht: Kopf in Neutralposition (»Schnüffelposition«), nicht überstreckt; Windel etc. unter die Schultern legen
- Bei der Reinigung des Mund-Rachen-Raums und dem damit verbundenen Absaugen immer vorsichtig vorgehen, um eine Vagusreizung im Rachen zu vermeiden
- Beatmung mit einem Kinderbeutel und entsprechend passender Beatmungsmaske durchführen
- Neugeborene unter Raumluft mit 21% Sauerstoff beatmen
- Liegt die Herzfrequenz unter 100/min, mit Herzdruckmassage beginnen
- *Thoraxkompression:* Thorax mit beiden Händen umfassen, Kompression des Sternums mit beiden Daumen. Steht nur ein Helfer zur Verfügung, Kompression mit 2 Fingern aus der Seitenposition, Druckpunkt: unteres Sternumdrittel, Drucktiefe: ca. ⅓ der Thoraxtiefe
- Das *Verhältnis Thoraxkompression zu Beatmung* beträgt 3 : 1, die angestrebte *Herzfrequenz* 120 Kompressionen/min

Advanced

- Stabilisiert sich das Neugeborene durch die Basismaßnahmen nicht, muss medikamentös interveniert werden:
- Adrenalingabe: 0,01 mg/kg KG, das entspricht 0,1 ml/kg KG einer Lösung mit der Verdünnung 1 : 10.000 i.v. oder i.o.
- Ist kein i.v.-Zugang möglich, ist ein i.o.-Zugang zu legen. Ggf. kann im Rahmen der Erstversorgung eines Neugeborenen unter möglichst sterilen Bedingungen ein Nabelvenenkatheter gelegt werden (nur durch den erfahrenen RA oder NA)





Abb. 6.9a,b Technik der Herzdruckmassage. a Bei zwei Helfern; **b** bei einem Helfer

6.4.2 Säuglinge

Kreislaufkontrolle

Überprüfung der Kreislaufzeichen an:

- A. brachialis
- A. femoralis

Basics

- Das Freimachen der Atemwege wird durch den Esmarch-Handgriff erreicht: Kopf in Neutralposition, nicht oder nur wenig überstreckt
- Beatmung mit einem Kinderbeutel und entsprechend passender Beatmungsmaske durchführen
- *Thoraxkompression:* Thorax mit beiden Händen umfassen, Kompression des Sternums mit beiden Daumen (Abb. 6.9). Steht nur ein Helfer zur Verfügung, Kompression mit 2 Fingern aus der Seitenposition heraus, *Druckpunkt:* unteres Sternumdrittel, *Drucktiefe:* ca. ⅓ der Thoraxtiefe (ca. 4 cm)
- Das *Verhältnis Thoraxkompression zu Beatmung* beträgt 15 : 2 bei 2 Helfern, die angestrebte *Herzfrequenz* 100–120 Kompressionen/min

Advanced

- Adrenalingabe: 0,01 mg/kg KG, das entspricht 0,1 ml/kg KG einer Lösung mit der Verdünnung 1 : 10.000 i.v. oder i.o.
- Bei ventrikulärem Flimmern (VF) oder pulsloser ventrikulärer Tachykardie (VT) und erfolgloser Defibrillation Antiarrhythmika verabreichen, Mittel

der Wahl ist Amiodaron (Cordarex): 5 mg/kg KG als Bolus über den i. v.- oder i.o.-Zugang (im ERC Algorithmus nach dem 3. Schock)
- Bei Torsade de pointes Magnesium einsetzen: 20–25 mg/kg KG i.v. oder i.o

6.4.3 Kinder

Kreislaufkontrolle

Überprüfung der Kreislaufzeichen:
- A. carotis
- A. brachialis

Basics

- Das Freimachen der Atemwege wird durch den Esmarch-Handgriff erreicht, Kopf überstrecken, bei Trauma im Bereich der HWS so wenig wie möglich reklinieren
- Beatmung mit einem Kinderbeutel oder Erwachsenenbeutel und entsprechend passender Beatmungsmaske durchführen
- *Thoraxkompression*: Kompression des Sternums mit dem Handballen (eine Hand oder beide Hände), Druckpunkt: untere Sternumhälfte, Drucktiefe: ca. ⅓ der Thoraxtiefe
- Das *Verhältnis Thoraxkompression zu Beatmung* beträgt 15 : 2 bei 2 Helfern, die angestrebte *Herzfrequenz* 100–120 Kompressionen/min

Advanced

- Adrenalingabe: 0,01 mg/kg KG, das entspricht 0,1 ml/kg KG einer Lösung mit der Verdünnung 1 : 10.000 i.v. oder i.o.
- Bei ventrikulärem Flimmern (VF) oder pulsloser ventrikulärer Tachykardie (VT) und erfolgloser Defibrillation Antiarrhythmika verabreichen; Mittel der Wahl ist Amiodaron (Cordarex): 5 mg/kg KG als Bolus über den i.v.- oder i.o.-Zugang (im ERC Algorithmus nach dem 3. Schock)
- Bei Torsade de pointes Magnesium einsetzen: 20–25 mg/kg KG i.v. oder i.o.

Cave
Kinder nicht unter Reanimationsmaßnahmen transportieren, weil man keine Entscheidung treffen will.

6.5 Beendigung der Reanimationsmaßnahmen

Grundsätzlich werden die Reanimationsmaßnahmen vor Ort durchgeführt. Nur in Ausnahmefällen erfolgt ein Transport unter Reanimationsbedingungen in die Klinik. Zu denken ist hier an hypotherme Kinder nach Ertrinkungsunfall bzw. im Winter. Dabei immer an den Leitsatz denken: »No one is dead until he is warm and dead.« Der Abbruch der Reanimation erfolgt in der Mehrzahl der Fälle demnach am Einsatzort. Aufgrund der emotionalen Barriere fällt dies bei Kindern natürlich besonders schwer.

Sind die Reanimationsmaßnahmen über einen längeren Zeitraum erfolglos, muss auch bei Kindern der Abbruch der Maßnahmen erwogen werden. Allerdings ist dies eine rein ärztliche Entscheidung, die aber trotzdem im Team getroffen werden kann. Gegebenenfalls bietet es sich an, ein KIT zu alarmieren.



Besondere Problemsituationen

7.1 Das misshandelte Kind (Battered-child-Syndrom) – 160

7.1.1 Körperliche Misshandlung – 161
7.1.2 Emotionale Misshandlung – 163
7.1.3 Sexueller Missbrauch – 163
7.1.4 Maßnahmen bei Kindesmisshandlung – 164

7.2 Plötzlicher Säuglingstod (SID) und ALTE (Near-SID) – 164

7.2.1 SID (»sudden infant death«, plötzlicher Säuglingstod, »Krippentod«) – 164
7.2.2 ALTE (apparent life-threatening event) – 166
7.2.3 Rettungsdienstliches Vorgehen bei SID und ALTE – 166
7.2.4 Abschiednehmen der Eltern vom Kind – 168
7.2.5 Weitere wichtige Hinweise – 169

7.3 Typische Kinderkrankheiten – 169

7.3.1 Röteln – 170
7.3.2 Windpocken – 172
7.3.3 Mumps – 173
7.3.4 Masern – 175
7.3.5 Keuchhusten (Pertussis) – 178
7.3.6 Scharlach – 179
7.3.7 Pfeiffer'sches Drüsenfieber (Mononukleose) – 181

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_7

7.1 Das misshandelte Kind (Battered-child-Syndrom)

Kindesmisshandlung bedeutet Gewaltanwendung physischer und/oder psychischer Art gegenüber Kindern, meist durch Eltern, Verwandte oder Bekannte, seltener durch fremde Personen. Eine besondere Problematik liegt darin, dass sie schwer zu erkennen und noch schwerer nachzuweisen ist. Das rettungsdienstliche Vorgehen ist ebenfalls schwierig. Kindesmisshandlung hat verschiedene Varianten:

- Körperliche Misshandlung
- Emotionale, seelische Misshandlung
- Sexueller Missbrauch

Der Rettungsdienst wird meist wegen der Folgen der Misshandlung oder anderer, nicht mit der Misshandlung zusammenhängender Notfallsituationen alarmiert. Folgen können verschiedene Entwicklungsstörungen, körperliche und/oder seelische Verletzungen sein.

Typischerweise ist Kindesmisshandlung kein einmaliges Ereignis. Jungen sind etwas häufiger betroffen als Mädchen. Nach offiziellen Zahlen werden jährlich in Deutschland ca. 13.000 Kinder sexuell missbraucht, die Dunkelziffer liegt vermutlich um den Faktor 10–20 höher! Kindesmisshandlung kommt in allen sozialen Schichten vor und nicht, wie häufig unterstellt, nur in sozial schwachen.

Meist liegen nur Hinweise auf Kindesmisshandlung vor, die vor Ort nicht zu verifizieren sind. Unter dem Eindruck des Notfallgeschehens verhalten sich viele Kinder verstört und in sich zurückgezogen. Körperliche Verletzungen treten auch beim Spielen und Toben auf und gehören zum Kindsein dazu. Eine offen geäußerte Vermutung ist am Einsatzort obsolet. Wichtiger sind genaue Dokumentation und Weitergabe an die Zielklinik. Auf jeden Fall sollte zur genaueren Abklärung eine Klinikeinweisung erfolgen!

! Cave

Das Kind nicht unter Druck setzen! Keinesfalls direkt fragen, ob es von den Eltern geschlagen oder missbraucht wurde; es käme so in einen Gewissenskonflikt, Schuldzuweisungen gegen die Eltern zu erheben. Möglicherweise fürchtet es weitere Sanktionen durch die Eltern.

7.1.1 Körperliche Misshandlung

Sie ist gekennzeichnet durch *direkte Gewaltanwendung* gegen das Kind, z. B. Schlagen mit der Hand oder mit Gegenständen. Schwierig ist die Abgrenzung von alterstypischen Verletzungen, wie sie beim Toben, Rangeln und Spielen entstehen können. Auch das Verhalten des Kindes wird unter dem Eindruck des Notfallgeschehens immer verändert sein und damit keine sicheren Rückschlüsse zulassen.

Typische Verletzungen bei körperlicher Gewalt (◘ Abb. 7.1)

- Multiple Hämatome unterschiedlichen Alters, v. a. an untypischen Stellen, Striemen, Griffmarken, Bisswunden, ausgerissene Haare
- Brandwunden etwa am Gesäß, verursacht durch die heiße Herdplatte oder zerdrückte Zigaretten
- Verbrühungen an untypischen Orten
- Hirnblutungen durch Schütteltrauma
- Verletzungen im Genital- und Analbereich

Zur Einschätzung des Alters von Hämatomen können die in ◘ Tab. 7.1 genannten Richtwerte zur groben Orientierung herangezogen werden.

Verhalten und Auffälligkeiten der Eltern

- Alarmierung des Rettungsdienstes mit zeitlicher Verzögerung
- Unplausible Erklärungen zum Unfallhergang
- Alkoholisierte Eltern
- Erklärungen der Eltern nur auf wiederholtes Nachfragen
- Desinteresse der Eltern an den Verletzungen des Kindes

◘ **Tab. 7.1** Abschätzung des Alters von Hämatomen anhand der Farbe

Aussehen	Alter [Tage]
Rot, rötlich blau	<1
Purpur, dunkelblau	1–4
Gelb-grün	5–7
Braun-grün	7–10

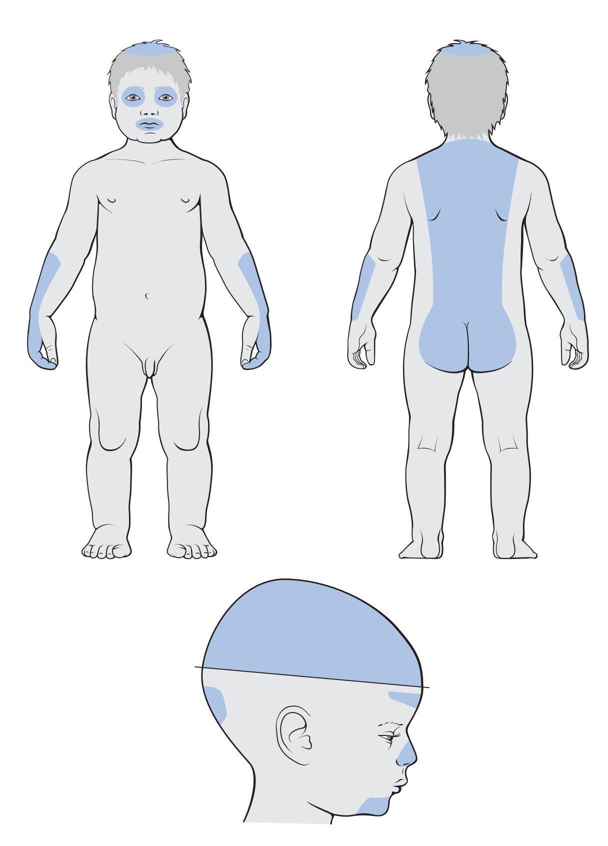


Abb. 7.1 Typische Verletzungslokalisationen bei körperlicher Misshandlung

Verhalten und Auffälligkeiten des Kindes

- Auffallend in sich gekehrtes Kind
- Extrem ängstliches, schreckhaftes Kind, das auch Angst vor den Eltern hat
- Körperliche Verwahrlosung
- Altersuntypische Verhaltensweisen
- Nicht altersgemäße Entwicklung

7.1.2 Emotionale Misshandlung

Das Kind ist keiner direkten physischen Gewalt ausgesetzt. Es erfährt keine, ungenügende oder widersprüchliche emotionale Zuwendung von den Eltern. Diese Form der Misshandlung ist noch schwerer zu erkennen als die körperliche. Im Vordergrund stehen Entwicklungsstörungen des Kindes wie:
- Essstörungen
- Schlafstörungen
- Fehlendes Selbstvertrauen
- Überangepasstes Verhalten
- Antworten, die von ihm »gewünscht« werden (induzierte Antworten)

Dabei handelt es sich um sehr vage Hinweise, die immer auch bei nicht misshandelten Kindern auftreten können. Die Diagnose ist schwierig, im Rahmen des Rettungsdienstes unmöglich. Die Betreuung des Kindes bedarf besonders geschulter Personen wie Kinder- und Jugendtherapeuten/Psychiatern. Erst sie können Diagnosen stellen. Häufig sind physischer und emotionaler Missbrauch kombiniert.

7.1.3 Sexueller Missbrauch

Hierunter ist die Durchführung sexueller Handlungen mit einem Kind oder Jugendlichen oder in dessen Gegenwart zu verstehen. In den meisten Fällen findet der Missbrauch durch Personen statt, die dem Kind vertraut sind. Betroffen sind Kinder aller Altersstufen und beiderlei Geschlechts. Neben den Anzeichen emotionaler Misshandlung können besondere Hinweise beim Kind zu finden sein:
- Juckreiz und Schmerzen im Genitalbereich
- Weichteilverletzungen und/oder Blutungen im Genital- und Analbereich
- Schmerzen beim Sitzen/Laufen
- Frische Spermaspuren
- Sexualisiertes Verhalten des Kindes
- Zerrissene/blutige Unterwäsche

7.1.4 Maßnahmen bei Kindesmisshandlung

- Basismaßnahmen nach Verletzungsmuster (► Kap. 3)
- Grundsätzlich Einweisung des Kindes in die Klinik
- Verdachtshinweise dokumentieren und in der Klinik darauf hinweisen, möglichst in Abwesenheit der Eltern
- Eltern in der präklinischen Versorgung nicht mit den Vorwürfen konfrontieren
- Sachlich bleiben, keine emotionale Eskalation herbeiführen
- Bei ambulanter Versorgung, evtl. das Jugendamt informieren
- Bei schwerer offensichtlicher Misshandlung sollte eine Strafanzeige erfolgen (keine Verletzung der Schweigepflicht, gemäß § 34 StGB rechtfertigender Notstand)

! Cave
Eine laut geäußerte Vermutung auf Misshandlung kann zur Folge haben, dass der Rettungsdienst künftig nicht mehr gerufen wird: Wieder wäre das Kind der Hauptleidtragende.

Das Rettungsfachpersonal steckt im Fall von Kindesmisshandlung in einer außerordentlich schwierigen Situation: Die emotionale Empörung ist besonders hoch, das Bedürfnis, die Eltern zur Rede zu stellen oder offene Worte zu sprechen, verständlich. Damit ist dem Kind jedoch keinesfalls geholfen!

! Cave
Es muss noch einmal ganz deutlich gesagt werden, dass das schwierige Feld der Kindesmisshandlung nicht rettungsdienstlich zu lösen ist.

7.2 Plötzlicher Säuglingstod (SID) und ALTE (Near-SID)

7.2.1 SID (»sudden infant death«, plötzlicher Säuglingstod, »Krippentod«)

Beim SID handelt es sich um den plötzlichen und nicht erwarteten Tod eines augenscheinlich gesunden Säuglings, welcher meist keine akuten Erkrankungen aufweist, manchmal einen an sich harmlosen Atemwegsinfekt. Auch die Obduktion und die kriminaltechnische Untersuchung liefern keine adäquate Todesur-

sache. Der Tod tritt fast ausschließlich im Schlaf ein und bleibt deshalb in der Regel zunächst unbemerkt. Der Reanimationserfolg ist sehr gering. SID tritt nahezu ausschließlich im ersten Lebensjahr, vor allem zwischen dem 2. und 4. Lebensmonat auf, mit einer Häufigkeit von 0,46 Säuglingen auf 1000 Lebendgeborene. Er ist nach wie vor die häufigste Todesursache im Säuglingsalter nach der Neugeborenensterblichkeit.

Risikofaktoren

- Schlafen in der Bauch- oder Seitenlage: Kinder sollten im ersten Lebensjahr auf dem Rücken schlafen
- Hyperthermie des Kindes, Säuglinge schlafen häufig zu warm
- Rauchen der Mutter und in der Umgebung
- Frühgeborenes
- Geringes Geburtsgewicht (<2000 g)
- Zustand nach ALTE (s. unten)
- Drogen- oder alkoholabhängige Mutter
- Teils niedriger sozioökonomischer Status
- Keine oder kurze Stillzeit
- Schlafen im Elternbett
- Geschwister von betroffenen Kindern (SID oder ALTE)

Empfehlungen zur Vorsorge

Aus den Erfahrungen und den Risikofaktoren können bestimmte Empfehlungen gegeben werden, die das Risiko des SID nachhaltig verringern. Diese Empfehlungen sind jedoch kein Garant dafür, dass er nicht doch eintreten kann.

Cave

Das Rettungsfachpersonal sollte diese Empfehlungen nach eingetretenem SID am Einsatzort nicht thematisieren; dies würde lediglich Schuldgefühle bei den betroffenen Eltern hervorrufen.

- Neugeborene und Säuglinge sollten grundsätzlich auf dem Rücken schlafen, nicht auf dem Bauch oder der Seite.
- Es sollten grundsätzlich Kinderschlafsäcke und keine (Feder-)bettdecken benutzt werden.
- Säuglinge sollten nicht auf einem Babyfell schlafen → Gefahr der Überwärmung!
- Die optimale Temperatur im Schlafzimmer des Kindes liegt bei ca. 16–18 °C, das Kind darf nicht schwitzen.

- Mütter sollten während der Schwangerschaft und Stillzeit nicht rauchen. Das Kind sollte grundsätzlich in einer rauchfreien Umgebung aufwachsen.
- Säuglinge sollten möglichst ein halbes Jahr gestillt werden.
- »Nestchen« nicht in Kinderbetten benutzen, dadurch wird evtl. der CO_2 Abtransport aus dem Bett behindert. Das Kinderbett sollte frei von Begrenzungen sein.
- Das Kind sollte mindestens die ersten 6 Monate mit im Elternschlafzimmer schlafen, dort aber immer im eigenen Bettchen.

7.2.2 ALTE (apparent life-threatening event)

Bei ALTE handelt es sich um eine Vorform bzw. Übergangsform zum SID. Die Säuglinge weisen einen akut vital bedrohten Zustand auf, der SID ist jedoch (noch) nicht eingetreten. Durch äußere Reize (Rufen, Schütteln, Rütteln o. Ä.) stellen sich die Vitalparameter des Säuglings wieder ein und stabilisieren sich. In diesem Fall müssen die Eltern auf die Risiken hingewiesen werden. Empfehlungen für die Vorsorge sind unerlässlich. Das Kind sollte grundsätzlich ins Krankenhaus gebracht und abgeklärt, mindestens aber durch einen Kinderarzt sorgfältig untersucht werden.

Typische Zeichen:

- Zyanose, Blässe
- Apnoe
- Bradykardie
- Erschlaffter Muskeltonus

Cave
Nach ALTE ist die Gefahr des SID ca. 10- bis 40-fach höher!

7.2.3 Rettungsdienstliches Vorgehen bei SID und ALTE

- Überprüfung der Vitalparameter
- Beim Vorliegen unsicherer Todeszeichen → Reanimation nach ALS-Algorithmus (► Kap. 6)
- Beim Vorliegen sicherer Todeszeichen → *keine* Reanimation!

Cave
Eine Reanimation sollte beim Vorliegen sicherer Todeszeichen grundsätzlich nicht durchgeführt werden. Die betroffenen Eltern schöpfen unberechtigterweise Hoffnung, die Reanimation wird aus Sicht der Eltern als belastend empfunden.

- Bei ALTE Klinikeinweisung zur genauen Abklärung
- Todesmitteilung: klare und eindeutige Worte wählen: »Ihr Kind ist tot.«
- Keine Fachwörter benutzen, nicht: »Unsere Reanimationsmaßnahmen waren erfolglos.«
- Ruhig, deutlich und langsam sprechen

Cave
Beim ALTE sollte das Kind immer zur weiteren Abklärung in eine Kinderklinik transportiert werden, selbst wenn sich der Zustand des Kindes wieder normalisiert hat. Hier müssen weitere Untersuchungen, wie z. B. Monitorüberwachung, Laboruntersuchungen, EKG, ggf. EEG durchgeführt werden, um das Kind vor einem erneuten Ereignis schützen zu können.

Eltern und Reanimation

- Eltern sollten während der Reanimation nicht ausgegrenzt werden.
- Den Eltern den Freiraum geben, selbst zu entscheiden, wie weit sie in die Reanimation eingebunden werden.
- Tür zum Zimmer, in dem gearbeitet wird, offen lassen: Die Eltern können durch die offene Tür die Maßnahmen beobachten, evtl. den Raum betreten und sich aktiv (z. B. durch halten der Infusion) an den Reanimationsmaßnahmen beteiligen.
- Für die spätere Trauerarbeit ist das Beobachten der Maßnahmen wichtig und sinnvoll.
- Wenn Zeit dazu ist, durchgeführte Maßnahmen erklären, auf die Prognose hinweisen, die sich vor Ort stellt, keine unberechtigten Hoffnungen wecken.
- Behindert die Anwesenheit der Eltern die Effizienz der Maßnahmen, sollten die Eltern den Raum verlassen.

Allgemeines Vorgehen

- Häufig quälen Eltern Selbstvorwürfe, wie etwa: »Hätte ich früher nach meinem Kind geschaut, wäre das nicht geschehen.« Diesen Schuldgefühlen eindeutig entgegenwirken.
- Über das weitere Vorgehen informieren, grundsätzlich sollte eine Person des Rettungsteams die weiteren Schritte mit den Eltern besprechen.
- Bei unklarer Todesursache wird die Staatsanwaltschaft ermitteln. Die Mitglieder des Rettungsteams sind verpflichtet, die Polizei zu informieren. Den Eltern dieses Vorgehen erklären und deutlich machen, dass kein Verdacht gegen sie besteht.
- Eltern über das Phänomen SID (jedoch ohne Risikofaktoren) in angemessenen und verständlichen Worten informieren, besonders darauf hinweisen, dass der plötzliche Säuglingstod nicht vorhersehbar ist.
- Eltern auf das Eintreffen der Polizei und den weiteren formalen Ablauf vorbereiten, etwa die mögliche Obduktion des Säuglings.
- Sich selbst Zeit nehmen und den Eltern Zeit geben.
- Weitere Unterstützung anbieten, z. B. KIT, Seelsorger. Ansprechadressen (s. unten) hinterlassen.

7.2.4 Abschiednehmen der Eltern vom Kind

- Alle invasiven Spuren der Reanimation (Tubus, EKG, Zugänge) entfernen.
- Mit den Eltern besprechen, wohin das Kind gelegt werden soll, z. B. in das Kinderbett.
- Eltern und Geschwistern ausreichend Zeit lassen, um Abschied zu nehmen, Geschwisterkinder auch in der frühen Phase der Trauerarbeit nicht ausgrenzen.
- Form des Abschiednehmens auch mit der Polizei besprechen, etwa ob die Eltern allein mit dem Kind in einem Raum bleiben dürfen.
- Sedierende Medikamente für Eltern oder Geschwister nur in Ausnahmesituationen.
- Daran denken, dass Trauer, Weinen und weitere Gefühlsausbrüche in dieser Situation normal und für die Trauerarbeit wichtig sind.

7.2.5 Weitere wichtige Hinweise

Beim Eintritt des SID sind trotz der Dramatik des Geschehens auch weitere Aspekte zu bedenken. Diese sollten durch eine Person des Rettungsdienstes mit den Eltern besprochen werden.

Geschwisterkinder

- Sie müssen die Möglichkeit erhalten, Abschied vom toten Bruder/Schwester zu nehmen.
- Dabei behutsam vorgehen: Anders als Erwachsene verhalten sich Kinder zunächst möglicherweise zurückgezogen und in sich gekehrt.
- Den Eltern erklären, wie wichtig dass Abschiednehmen für die Trauerarbeit des Geschwisterkindes ist.
- Dabei die Eltern jedoch nicht bevormunden!

Stillen

- Stillende Mütter müssen über die Problematik des Abstillens informiert werden: Durch das akute Geschehen und den Stress kann die Milchproduktion spontan sistieren. Wenn weitere Kinder gestillt werden (Zwillinge), klären, wie die weitere Versorgung durchgeführt werden kann.
- Bei weiterer Milchproduktion auf Möglichkeiten des Abstillens hinweisen. Dabei auf Hebamme oder Gynäkologen verweisen.

Kontaktadressen

- GEPS (Gemeinsame Elterninitiative Plötzlicher Säuglingstod, www.geps-online.de)
- Initiative Regenbogen (Tel. 07181/21275)
- Verwaiste Eltern Hamburg e. V. (Tel. 040/355056)
- Telefonseelsorge (Tel. 0800/1110111)

7.3 Typische Kinderkrankheiten

Wenn auch nicht häufig, so begegnen einem im Rettungsdienst auch typische Kinderkrankheiten, welche keiner notfallmedizinischen Intervention bedürfen. In der Regel handelt es sich dabei um Infektionskrankheiten, die durch Tröpfcheninfektion übertragen werden.

Auch die eigenen Kinder werden an den meisten der beschriebenen Krankheiten im Laufe der Zeit erkranken. Häufig machen Eltern bei der Anamnese Angaben über die durchgemachten Kinderkrankheiten. Aus eben diesen Gründen ist es sinnvoll, sich damit auseinanderzusetzen und ein Grundlagenwissen anzueignen. Die beschriebenen Kinderkrankheiten stellen dabei nur eine Auswahl dar.

7.3.1 Röteln

Erster Blick

- Am ganzen Körper über der Haut stehendes Exanthem (feinfleckiger Ausschlag) mit kleinen, roten Knötchen (Abb. 7.2)
- Bindehautentzündung (Konjunktivitis) → gerötete Augen

Versorgung

- Symptomatische Behandlung durch den Hausarzt, da kein spezifisches Mittel verfügbar ist; z. B. Fiebersenkung (Paracetamol), Antihistaminika (Juckreiz des Ausschlag) etc.
- Kinder isolieren, bis der Hautausschlag nicht mehr vorhanden ist
- Bettruhe

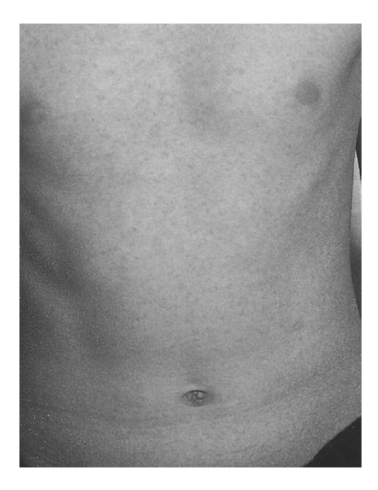


Abb. 7.2 Rötelexanthem. (Aus: Koletzko B [2007] Kinder- und Jugendmedizin, 13. Aufl. Heidelberg: Springer)

Diagnosesicherung

Durch Tröpfcheninfektion (Niesen, Husten etc.) übertragene Viruserkrankung (Rubivirus aus der Familie der Togaviren) mit sehr hoher Ansteckungsfähigkeit. 80–90 % der Infektionen finden im Kindesalter statt. Hier eher unproblematisch. Gefahr liegt in der Infektion von Schwangeren im 1. Trimenon wegen möglicher schwerer Organschädigungen des Embryos. Aus diesem Grund sollte eine Impfung von Mädchen bis zur Pubertät stattgefunden haben. Eine Impfempfehlung besteht seit 1980 (Masern-Mumps-Röteln-Impfung = MMR). Seitdem deutlicher Rückgang der Erkrankung. Ansteckungsfähigkeit besteht ca. 1 Woche vor und nach den typischen Hautausschlägen. Inkubationszeit ca. 2–3 Wochen. Der eindeutige Nachweis erfolgt durch spezifische Antikörper im Blut. Nach durchgemachter Infektion besteht eine lebenslange Immunität.

Schwere Verläufe sind selten und schwerwiegender, je älter der Erkrankte ist, z. B. mit Meningitis, Gefäßschäden, Gelenkentzündungen. Mögliche Schädigungen beim Embryo (häufig) sind Augenfehlbildungen, Taubheit, Missbildungen am Herzen, neurologische Schäden. Meist erfolgt die Empfehlung zum Abort.

Anamnese

- Hautausschlag meist hinter den Ohren beginnend
- Weitere Ausbreitung über Hals und Gesicht auf den ganzen Körper

Weitere Klinik

- Schmerzhafte, vergrößerte Lymphknoten im Nacken und hinter den Ohren
- Gelenkschmerzen

Differenzialdiagnose

Ringelröteln, Masern, Scharlach.

Praxistipps

- Bei der Hälfte der Kinder verläuft die Erkrankung ohne Beschwerden.
- Der Hautausschlag klingt meist nach wenigen Tagen wieder ab.

7.3.2 Windpocken

Erster Blick

- Über den ganzen Körper verteilter, bläschenförmiger Ausschlag (Exanthem) (Abb. 7.3)
- Starker Juckreiz am ganzen Körper

Versorgung

- Symptomatische Behandlung durch den Hausarzt, da kein spezifisches Mittel verfügbar ist; Antihistaminika (Juckreiz lindern), Zinkschüttelmixtur (Austrocknen der Bläschen), evtl. Aciclovir bei immunschwachen Patienten
- Kinder isolieren, bis die Bläschen ausgetrocknet sind
- Bettruhe

Diagnosesicherung

Durch Tröpfcheninfektion (Niesen, Husten, Sekrete aus den Bläschen etc.) übertragene Viruserkrankung (Herpesviren = Varizellen = Varicella-zoster-Virus, VZV) mit sehr hoher Ansteckungsfähigkeit, meist zwischen dem 3. und 10. Lj. Die Inkubationszeit beträgt 8–28 Tage. Ansteckend bleibt das Kind ca. 7–10 Tage nach Bildung der ersten Bläschen.

Schwere Verläufe sind im Kindesalter selten. Häufiger treten sie im Erwachsenenalter auf. Nach durchgemachter Infektion besteht eine lebenslange Immunität, allerdings kann durch ruhende Viren in den Nervenendigungen nach vielen

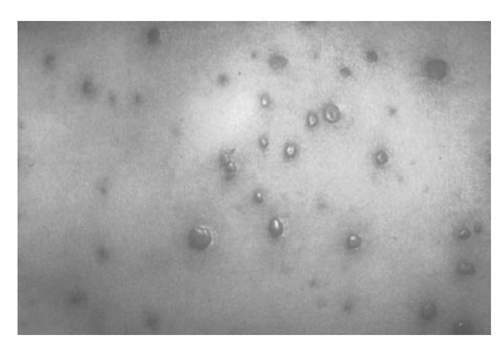


Abb. 7.3 Windpocken (Varizellen). (Aus: Speer CP, Gahr M [2009] Pädiatrie, 3. Aufl. Heidelberg: Springer)

Jahren eine Zweiterkrankung, die Gürtelrose, hervorgerufen werden. Der direkte Nachweis erfolgt über den Bläscheninhalt oder die Antikörper im Blut. Eine Impfung der Kinder im Alter von 11–14 Monaten wird empfohlen.

Schwere Verläufe und Komplikationen sind selten. Auftreten können Infektionen der Bläschen, Lungenentzündung, Meningitis.

Anamnese

- Ausschlag breitet sich meist über Rumpf und Kopf auf den ganzen Körper aus
- Kontakt mit an Windpocken erkrankten Personen

Weitere Klinik

- Kopf- und Gliederschmerzen
- Leichtes Fieber

Differenzialdiagnose

Pocken, Rickettsienpocken, Eczema herpeticatum.

Praxistipps

- Die Diagnose ist meist leicht zu stellen → klassischer Ausschlag.
- Salben zur Juckreizlinderung sollten nicht verwendet werden, da es darunter zur Infektion kommen kann.
- ASS zur Fiebersenkung bei Kindern nicht verwenden → Gefahr eines Reye-Syndroms.

7.3.3 Mumps

Erster Blick

- Typische Hamsterbacken (Entzündung der Ohrspeicheldrüsen = Parotitis; Abb. 7.4)

Versorgung

- Symptomatische Behandlung durch den Hausarzt, da kein spezifisches Mittel verfügbar ist: Antipyretika (Fiebersenkung), Analgetika (Schmerzbekämpfung)



Abb. 7.4 Mumps (Hamsterbacken). (Aus: Speer CP, Gahr M [2009] Pädiatrie, 3. Aufl. Heidelberg: Springer)

- Kühle Umschläge
- Kinder isolieren bis ca. 1 Woche nach Abschwellen der Drüsen
- Bettruhe

Diagnosesicherung

Durch Tröpfcheninfektion (Niesen, Husten) hervorgerufene Viruserkrankung (Paramyxoviren), auch Ziegenpeter genannt. Infektionen treten meistens zwischen dem 5. und 9. Lj. auf. Neugeborene und Säuglinge sind durch die Antikörper der Mutter geschützt. Nur ca. 50 % der Infizierten erkranken auch. Von der Infektion bis zur Erkrankung dauert es ca. 20 Tage. Bis zu 8 Tage nach Auftreten der Drüsenschwellungen besteht Ansteckungsgefahr.

Mumps kann auch andere asymptomatische Erkrankungen hervorrufen, z. B. Meningitis (70 %) oder Hodenentzündung. Bei nicht typischen Symptomen kann eine Diagnosesicherung durch Nachweis der Antikörper im Blut erfolgen. Schwere Verläufe und Komplikationen sind selten. Auftreten können Infektionen der Bauchspeicheldrüse und der Hoden, was nach der Pubertät zur Zeugungsunfähigkeit führen kann.

Nach durchgemachter Infektion besteht eine lebenslange Immunität. Für Kinder ab dem 15. Lebensmonat wird eine Impfung (Masern-Mumps-Röteln = MMR) empfohlen. Eine Folgeimpfung mit sehr langer Immunität erfolgt im 6. Lj.

Anamnese

Schmerzhafte Speicheldrüsenschwellung, z. T. unter Mitbeteiligung des ZNS, der Bauchspeicheldrüse und anderer Keimdrüsen

Weitere Klinik

- Appetitlosigkeit und Unwohlsein
- Kopf- und Gliederschmerzen
- Teilweise Schwellung von Lymphknoten
- Entzündung der Mundschleimhaut
- Schmerzhafte Kopf- und Kaubewegungen

Differenzialdiagnose

Diphterie, Influenza A, Parainfluenza.

Praxistipps

- Die Diagnose ist meist einfach zu stellen (Hamsterbacken).
- In einigen Bundesländern müssen Mumpserkrankungen durch die Leiter von Gemeinschaftseinrichtungen gemeldet werden.
- Die Schwellung der Ohrspeicheldrüse kann auch einseitig auftreten.

7.3.4 Masern

Erster Blick

Typischer Hautausschlag (Exanthem) am ganzen Körper (Abb. 7.5).

Versorgung

- Symptomatische Behandlung durch den Hausarzt, da kein spezifisches Mittel verfügbar ist, z. B. Antipyretika (Fiebersenkung) etc.
- Bettruhe (abgedunkelter Raum)

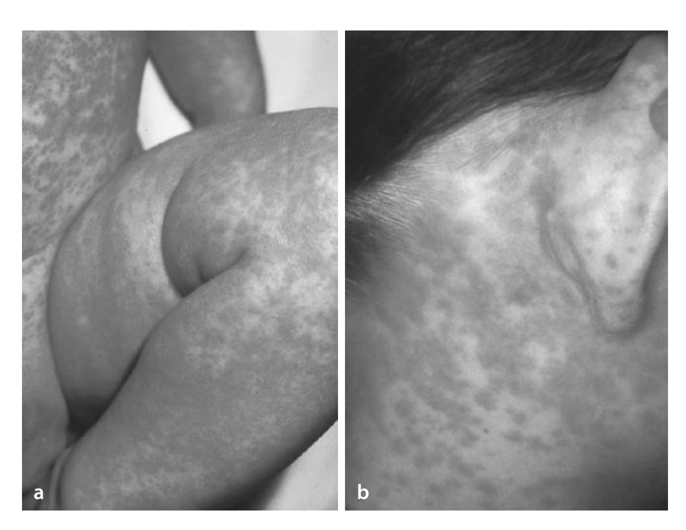


Abb. 7.5a, b Masern. **a** Hautausschlag an Rumpf und Bein, **b** Ausschlag im Gesicht (Aus: Speer CP, Gahr M [2009] Pädiatrie, 3. Aufl. Heidelberg: Springer)

Diagnosesicherung

Durch Tröpfcheninfektion (Niesen, Husten) hervorgerufene Viruserkrankung (Morbillivirus = RNA-Masernvirus) mit hoher Ansteckungsfähigkeit. Fast alle Personen (99 %), die mit dem Virus in Kontakt kommen, erkranken. Die Inkubationszeit beträgt 8–12 Tage. Man unterscheidet 2 Stadien:

- Prodromalstadium mit grippeähnlichen Symptomen
- Exanthemstadium mit den charakteristischen Hautveränderungen

Die Diagnose wird anhand der typischen Charakteristika gestellt. Zweigipfeliger Verlauf von Fieberkurve und Hautausschlag. Kann die Diagnose dergestalt nicht eindeutig erfolgen, so können Antikörper im Blut nachgewiesen werden.

In 0,1 % der Fälle kommt es zu lebensbedrohlichen Komplikationen. Vor allem die Masernenzephalitis ist sehr gefürchtet. Insgesamt wird eine Masernerkrankung häufig von Komplikation begleitet, wie z. B. Bronchitis, Lungenentzündung etc.

Nach durchgemachter Infektion besteht eine lebenslange Immunität. Für Kinder ab dem 11. Lebensmonat wird eine Impfung (Masern-Mumps-Röteln = MMR) empfohlen.

Anamnese

Zu Beginn grippeähnliche Symptome, gefolgt vom typischen Hautauschlag (Exanthem).

Weitere Klinik

- Prodromalstadium (3–4 Tage):
  - Müdigkeit und Abgeschlagenheit
  - Kopf- und Bauchschmerzen
  - Fieber
  - Lichtscheu und verstärkter Tränenfluss (Bindehautinfektion)
  - Evtl. Husten, Schnupfen und Halsschmerzen
  - Koplik-Flecken: weißliche Beläge der Wangenschleimhaut, später Rötung der Mund- und Rachenschleimhaut
- Exanthemstadium:
  - Fieber
  - Verstärkung der Symptome aus dem Prodromalstadium
  - Dunkelroter, großfleckiger, unregelmäßig begrenzter Hautausschlag zunächst an Gesicht und Hals, später am ganzen Körper (Abb. 7.5).

Differenzialdiagnose

Scharlach, Röteln, Arzneimittelexanthem.

Praxistipps

- Die Diagnose ist meist einfach zu stellen (Hautausschlag).
- Nach Infektionsschutzgesetz sind der Verdacht einer Erkrankung, die Erkrankung selbst sowie der Tod meldepflichtig. In Entwicklungsländern führen Masern trotz Impfstoff häufig immer noch zum Tod.

7.3.5 Keuchhusten (Pertussis)

Erster Blick
- Charakteristische anfallsweise auftretende Hustenattacken

Was ist zu unterlassen? Was ist sofort zu tun?
- Ruhe ausstrahlen, Eltern und Kind beruhigen
- Möglichst zügig Transport anstreben
- Ggf. Therapieversuch mit Salbutamol-Vernebler

Versorgung
- Meist durch den Hausarzt, bei schweren Fällen Einweisung in eine Klinik
- Dem Kind viel zu trinken geben, um den Flüssigkeitsverlust auszugleichen
- Antibiotikatherapie mit Makroliden, z. B. Erythromycin, bei älteren Kindern ggf. auch Doxycyclin

Diagnosesicherung
Durch Tröpfcheninfektion (Niesen, Husten) hervorgerufene bakterielle Infektion (Bordetella pertussis, Bordetella parapertussis). Schon geringe Mengen des Erregers können zu einer Infektion führen. 90 % der Erkrankungen finden im Säuglings- und Kleinkindalter statt. Der Erreger bildet ein Toxin (Pertussistoxin), das zur Lähmung der Zilien (Härchen im Respirationstrakt) führt. Dadurch kommt es zur zunehmenden Besiedelung und Verschlechterung der Abwehrkräfte. Dies wiederum führt zu Entzündungsherden und zur Zerstörung der Mukosa (Schleimhaut). Die Inkubationszeit beträgt ca. 6–14 Tage. Die Krankheit durchläuft 3 Stadien:
- Stadium catarrhale: 1–2 Wochen, höchste Ansteckungsfähigkeit
- Stadium convulsivum: 4–6 Wochen, Hustenattacken häufig nachts, was zum Alarmieren des Rettungsdienstes führen kann
- Stadium decrementi: 6–10 Wochen

Die Problematik liegt in den Hustenattacken und den daraus resultierenden Konsequenzen in der Ausbildung einer Pneumonie, Gewichtsverlust, Bronchitis oder Otitis media (Mittelohrentzündung).

Kinder werden üblicherweise standardisiert geimpft. Die erste Impfung findet meist nach Vollendung der 8. Lebenswoche statt. Es folgen noch 4 weitere Impfungen. Anschließend ist das Kind 5–10 Jahre lang zu 80–90 % geschützt.

Anamnese

Nicht stattgefundene Impfung und Zeichen des Stadiums catarrhale.

Weitere Klinik

- Stadium catarrhale:
- Uncharakteristischer Husten
  - Rhinitis
  - Evtl. Konjunktivitis
  - Evtl. nachts subfebrile Temperaturen
- Stadium convulsivum:
  - Charakteristische Hustenattacken (Stakkatohusten)
  - Bei Säuglingen: juguläre und epigastrische Einziehungen
  - Krampfzustände der Bronchialmuskulatur
  - Ende des Stadiums: Keuchen und Hervorwürgen von zähem Schleim bis zum Erbrechen
- Stadium decrementi:
  - Sistieren der Beschwerden, z. T. mit Rückfällen

Differenzialdiagnose

Pseudokrupp, im 1. Stadium grippaler Infekt, Pneumonie, Asthma, Bronchitis, Fremdkörperaspiration.

- Nach Infektionsschutzgesetz besteht Meldepflicht bei Tod und einer Häufung von Erkrankungen in Gemeinschaftseinrichtungen, z. B. Kindergärten oder Altenheimen.
- Falls Transport stattgefunden hat, sind die Fahrzeuge mit RKI-gelisteten Mitteln zu desinfizieren.

7.3.6 Scharlach

Erster Blick

- Kind wirkt krank, plötzliches Fieber und Schluckbeschwerden.
- Ggf. Himbeerzunge (charakteristische Rötung; Abb. 7.6)

Versorgung

- Behandlung durch den Hausarzt mit Antibiotikum (Penicillin) über 10 Tage; evtl. zusätzlich symptomatische Behandlung



Abb. 7.6 Himbeerzunge bei Scharlach. (Aus: Lentze MJ et al. [2007] Pädiatrie, 3. Aufl. Heidelberg: Springer)

- Wenn der Allgemeinzustand des Kindes es zulässt, kann es nach 1- bid2-tägiger Antibiotikagabe wieder zur Schule oder in den Kindergarten gehen
- Kind isolieren bis zur Antibiotikagabe
- Evtl. Bettruhe

Diagnosesicherung

Durch Tröpfcheninfektion (Niesen, Husten) ausgelöste bakterielle Infektionskrankheit (A-Streptokokken = Streptococcus pyogenes). Die Symptome entstehen durch das von den Bakterien gebildete Toxin. Streptokokken können auch andere Krankheiten auslösen, dazu zählen z. B. Tonsillitis (Mandelentzündung) oder das Erysipel (Wundrose). Meist betroffen sind Kinder im Vorschul- und Schulalter. Säuglinge unter 6 Monaten besitzen den Immunschutz der Mutter.

Die Inkubationszeit beträgt 1–3 Tage. Bei nicht spezifischer Behandlung besteht bis zu 3 Wochen lang Ansteckungsgefahr. Bei Antibiotikatherapie verringert sich diese Zeit auf 1–2 Tage. Da das klinische Bild für eine sichere Diagnose meist nicht ausreicht, wird ein Nachweis der Streptokokken mittels Abstrichs durchgeführt.

Wird Scharlach nicht behandelt, kann es zu toxischen Problemen wie Erbrechen, Durchfall, Kreislaufversagen, Myokarditis bis hin zur Meningitis kommen. Spätfolge ist z. B. das rheumatische Fieber.

Nach durchgemachter Infektion besteht eine lebenslange Immunität für die auslösende Streptokokkengruppe. Allerdings können Untergruppen eine erneute Infektion zur Folge haben.

Anamnese

Plötzlich eintretendes Fieber und Schluckbeschwerden.

Weitere Klinik

- Hals-, Kopf- und Gliederschmerzen
- Husten
- Übelkeit
- Vergrößerte, gerötete Mandeln, z. T. mit Eiter belegt
- Geschwollene Halslymphknoten
- Exanthem (Hautausschlag) in der Leistengegend beginnend, anschließend Ausbreitung über den ganzen Körper (verschwindet nach 6–9 Tagen)

Differenzialdiagnose

Masern, Röteln, andere Exantheme.

Praxistipps

- Die Diagnose ist meist einfach zu stellen (Himbeerzunge, Exanthem).
- In einigen Bundesländern ist die Erkrankung an Scharlach meldepflichtig.

7.3.7 Pfeiffer'sches Drüsenfieber (Mononukleose)

Erster Blick

- Generalisierte Lymphknotenschwellung (am Hals bis zu hühnereigroß)

Versorgung

- Symptomatische Behandlung durch den Hausarzt, da kein spezifisches Mittel verfügbar ist, z. B. Antipyretika (Fiebersenkung) etc.
- Bettruhe

Diagnosesicherung

Oral übertragene Virusinfektion (Herpesvirus = Epstein-Barr-Virus), v. a. bei älteren Kindern und jungen Erwachsenen. Da das Virus über mehrere Monate im Speichel vorhanden ist, besteht auch weiterhin Ansteckungsgefahr für nicht immune Personen. Bei jüngeren Kindern verläuft die Erkrankung häufig ohne Symptome oder nur mit grippeähnlichen Erscheinungen. Da das Virus häufig oral übertragen wird, bezeichnet man die Erkrankung auch als »kissing disease«.

Komplikationen sind selten, allerdings kann es zu einem chronischen Verlauf kommen, bei dem die Erkrankten unter Fieber, Abgeschlagenheit und starkem Krankheitsgefühl leiden. In seltenen Fällen treten Anämie, Myokarditis, Perikarditis oder Pneumonie auf. Das Virus ist auch häufig Ursache für ein chronisches Müdigkeitssyndrom. Reicht das klinische Bild zur Diagnosestellung nicht aus, kann eine Blutuntersuchung durchgeführt werden. Des Weiteren sind Antikörper nachweisbar.

Die Inkubationszeit beträgt ca. 5–7 Wochen. Nach durchgemachter Infektion besteht eine lebenslange Immunität.

Anamnese

Müdigkeit, Appetitlosigkeit und Übelkeit, z. T. mit leichtem Fieber.

Weitere Klinik

- Kopf- und Halsschmerzen
- Mandelentzündung mit Schwellung und Rötung, z. T. mit weißen Belägen
- Geröteter Gaumen
- Vergrößerte Milz
- Selten Lebervergrößerung mit Druckempfindlichkeit im rechten Oberbauch
- Selten Exanthem (10 % der Fälle)

Differenzialdiagnose

Streptokokkenangina, Rachendiphterie, Listeriose, Toxoplasmose, Virusinfektionen.

Praxistipps

- Die Diagnose ist meist einfach zu stellen (Ausbildung der typischen Hautsymptome, Lymphknotenschwellung).
- Bei Gabe von Ampicillin Gefahr der Entwicklung eines Lyell-Syndroms (Allergie) mit Ausbildung großflächiger Hautblasen. Kann zum Tod führen! → Auch bei zusätzlichen bakteriellen Infektionen auf Antibiotika verzichten.



Spezielle Arbeitstechniken

8.1 Untersuchung und Krankenbeobachtung am Kind – 186

8.1.1 Eintreffen und Beurteilung des Einsatzortes – 186
8.1.2 Das pädiatrische Beurteilungsdreieck – 187
8.1.3 Basisbeurteilung – 187
8.1.4 Äußeres Erscheinungsbild – 188
8.1.5 Körperliches Erscheinungsbild, Muskeltonus – 189
8.1.6 Atmung – 189
8.1.7 Kreislauf – 190
8.1.8 Maßnahmen während der Basisbeurteilung – 190
8.1.9 Untersuchung nach dem ABCDE-Schema (Primary Survey) – 190

8.2 Pulskontrolle und Blutdruckmessung – 193

8.2.1 Pulskontrolle – 193
8.2.2 Blutdruckmessung – 196

8.3 Airwaymanagement, Sauerstoffapplikation, Beatmung – 199

8.3.1 Besonderheiten der kindlichen Atemwege – 199
8.3.2 Freimachen und Freihalten der Atemwege – 200
8.3.3 Sauerstoffinhalation – 203
8.3.4 Beutel-Masken-Beatmung – 205

8.4 Intubation – 208

8.4.1 Indikationen zur Intubation – 208
8.4.2 Material – 209
8.4.3 Berechnung der Tubusgröße – 210
8.4.4 Technik – 210
8.4.5 Larynxtubus – 213
8.4.6 Larynxmaske – 215

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_8

8.5 Zugangswege/Medikamentenapplikation – 218

8.5.1 Intravenöser Zugang – 218
8.5.2 Intraossärer Zugang – 221
8.5.3 Nasale Applikation – 227
8.5.4 Rektale Applikation – 229
8.5.5 Nabelvenenkatheter – 231

8.6 Defibrillation/Kardioversion – 233

8.6.1 Material – 234
8.6.2 Technik – 234

8.1 Untersuchung und Krankenbeobachtung am Kind

»Ein krankes oder verletztes Kind ist immer auch ein ängstliches Kind.«

Notfälle im Kindesalter bedeuten Stress und Bedrohung für Kind und Eltern. Grundsatz für die Versorgung eines Kindes sollte sein, nicht weiter zu beunruhigen.

Ziel der Untersuchung ist es, eine Störung sicher auszuschließen. Dabei gilt es zu vergleichen, was normal und was nicht normal erscheint, und entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Nicht jeder Befund zieht zwangsläufig eine Maßnahme nach sich. Aber es muss jeder Befund genau dokumentiert und weitergegeben werden, auch vor dem Hintergrund, dass man vielleicht der einzige war, der ihn beobachtet hat.

Entsprechend gilt es, Prioritäten zu setzen und zu entscheiden, was einer umgehenden Behandlung bedarf. Die erste Untersuchung und Beurteilung sollte auf jeden Fall beinhalten:

- Beurteilung des Einsatzortes (»scene, safety, situation«) (▶ Abschn. 3.7)
- Erster Eindruck nach dem pädiatrischen Beurteilungsdreieck
- Untersuchung (Primary Survey) nach dem ABCDE-Schema
- Eigen- und Fremdanamnese

8.1.1 Eintreffen und Beurteilung des Einsatzortes

Noch vor dem ersten Kontakt mit dem Kind ist es hilfreich, sich einen Eindruck vom Einsatzort zu verschaffen. Hierzu dienen die 3 S (▶ Abschn. 3.7). Sie stehen für Scene, Safety und Situation und beantworten erste wichtige Fragen. Diese werden oftmals automatisch geklärt.

- Scene: Wie stellt sich die Einsatzszene dar? Werden jetzt schon weitere Einsatzkräfte benötigt?
- Safety: Gibt es Gefahren oder Sicherheitsrisiken für Einsatzkräfte oder Patient?
- Situation:
  - Bei Verkehrsunfällen: Unfallmechanismus, Hinweise auf mögliche spezielle Verletzungen, Tragen eines Fahrradhelms (ggf. Helm mitnehmen) etc.
  - In häuslicher Umgebung: Scheint das Kind wohl behütet oder wirkt die Umgebung eher verwahrlost? Sind spezielle Gerüche wahrnehmbar? Gibt es Hinweise für eine chronische Erkrankung?

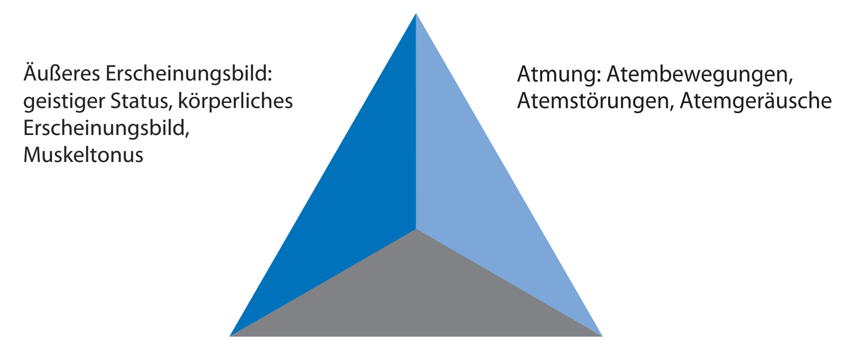
8.1.2 Das pädiatrische Beurteilungsdreieck

Das pädiatrische Beurteilungsdreieck (■ Abb. 8.1) kommt aus dem Amerikanischen und hat sich dort als wichtige Gedächtnisstütze durchgesetzt. Es zeigt die wichtigsten »3 Seiten« bei der notfallmedizinischen Erstbeurteilung eines Kindes. Dabei handelt es sich nicht um Diagnosen, sondern um physiologische Probleme mit der Fragestellung nach einem schnellen Transport oder einer adäquaten Versorgung vor Ort. Es wird eine erste Einschätzung getroffen mit der Frage, ob das Kind potenziell kritisch oder potenziell nicht kritisch verletzt oder erkrankt ist. Die erhobenen Befunde sind wichtig und stehen in einer Wechselbeziehung zueinander. Die »3 Seiten« *äußeres Erscheinungsbild, Atmung und Kreislauf* können helfen, den ersten Eindruck zu rekapitulieren.

Wie beim Erwachsenen sollte bei der Beurteilung der kleinen Patienten systematisch vorgegangen werden. Hierzu sollte man sich ein Schema angewöhnen, um von Anfang an alle wichtigen Befunde zu erfassen.

8.1.3 Basisbeurteilung

Die Fähigkeit, einen raschen Überblick zu gewinnen, gehört zu den Schlüsselqualifikationen. Hier kommt das pädiatrische Beurteilungsdreieck zum Einsatz: die 3 Seiten (■ Abb. 8.1) werden bei der Basisbeurteilung bewertet mit dem Ziel, die



■ **Abb. 8.1** Pädiatrisches Beurteilungsdreieck

Dringlichkeit für weitere Maßnahmen festzulegen. Im Regelfall kann man schwerwiegende Störungen wie Trauma oder Störungen von Atmung und Kreislauf schon während des Herangehens an den Patienten erfassen und umgehend Maßnahmen wie die Stabilisierung der Vitalfunktionen einleiten. Ist dies nicht notwendig, hat man Zeit auf das Kind einzugehen und sich in Ruhe der Anamnese zu widmen.

Ist umgehende Intervention erforderlich, sollte man strukturiert vorgehen. Das Kind sollte stets in warmer Umgebung untersucht werden. Die Gefahr der Auskühlung ist deutlich größer als beim Erwachsenen. Nach der Untersuchung sollte das Kind wieder angezogen werden. Bei älteren Kindern ist das Schamgefühl ebenfalls zu beachten und entsprechend einfühlsam vorzugehen.

Nach dem Beurteilungsdreieck sollte bei der Basisuntersuchung folgendermaßen vorgegangen werden:

- *Äußeres Erscheinungsbild:* geistiger Status, körperliches Erscheinungsbild, Muskeltonus
- *Atmung:* Atembewegungen, Atemstörungen, Atemgeräusche
- *Kreislauf:* Hautfarbe, Puls

8.1.4 Äußeres Erscheinungsbild

Die meisten gesunden Kinder stehen in sichtbarem Kontakt mit ihrer Umgebung. Sie erkennen ihre Eltern. Jüngere Kinder fühlen sich besonders zu vertrauten Personen hingezogen, die ihnen Hilfe, Sicherheit und Geborgenheit geben. Wenn das Kind seine Eltern nicht erkennt oder vom Elternteil nicht getröstet werden kann, signalisiert dies häufig eine schwerere Störung. Drei Punkte helfen, den geistigen Status des Patienten zu bestimmen:

- Bewusstseinslage
- Interaktion mit den Eltern
- Antwort auf die Fragen des Rettungsfachpersonals

Bewusstseinslage

Ist das Kind aufmerksam? Scheint das Kind zu schlafen, sollten die Eltern versuchen, es zu wecken. Ist es nach dem Wecken aufmerksam, ist die Störung eher nicht lebensbedrohlich. Die Basisbeurteilung kann fortgesetzt werden. Scheint es jedoch unaufmerksam oder lässt sich gar nicht wecken, ist von einer schwerwiegenden Störung auszugehen, mit den notwendigen Maßnahmen.

Interaktion mit den Eltern

Bei Kindern, die älter als 6–8 Monate sind, sollten die Eltern den Namen des Kindes rufen. Reagiert das Kind sofort, ist die Krankheit oder Verletzung eher nicht lebensbedrohlich. Kommt die Reaktion verlangsamt oder verspätet, sollte man die Störung als schwerwiegender einstufen.

Antwort auf Fragen des Rettungsfachpersonals

Nimmt das Kind die Anwesenheit des Rettungsfachpersonals wahr? Wird es als fremd eingestuft? Werden die Fragen beantwortet? Ist dies der Fall, kann ebenfalls von einer nicht dringend zu bearbeitenden Störung ausgegangen werden. Nimmt das Kind das Rettungsfachpersonal nicht wahr und antwortet nicht, so ist entsprechend dringlich zu agieren.

8.1.5 Körperliches Erscheinungsbild, Muskeltonus

Zu achten ist auf Muskeltonus und Körperposition des Kindes. Bei einem Neugeborenen oder jungen Säugling ist die normale Position der Gliedmaßen leicht gebeugt, die Bewegungen sind symmetrisch. Ab einem Alter von 4–6 Monaten fangen Babys an zu sitzen, mit 6–8 Monaten sollten sie dies alleine können. Da sich aber nicht alle Kinder gleich entwickeln, sollten die Eltern nach dem jeweiligen Entwicklungstand ihres Kindes befragt werden. Dies ermöglicht einen Vergleich mit dem »Normalen« und erlaubt manche Rückschlüsse. Was ist normal? Was ist anders? Was beunruhigt die Eltern beim gegenwärtigen Benehmen? Kinder wirken durch ihre Krankheit oder Verletzung oft im Verhalten jünger als sie tatsächlich sind.

Wenn Muskeltonus und Körperposition dem Alter entsprechen, kann zunächst einmal von einem nicht lebensbedrohlichen Zustand ausgegangen werden. Ist das Kind hingegen schlaff oder ungewöhnlich steif, ist Wachsamkeit geboten.

8.1.6 Atmung

Um Atembewegungen und -bemühungen festzustellen, müssen Thorax und Abdomen betrachtet werden. Säuglinge und kleine Kinder verwenden beim Atmen ihre Zwerchfellmuskulatur, weshalb das obere Abdomensegment anzuschauen ist. Bei älteren Kindern werden die Thoraxbewegungen deutlicher. Entscheidend ist,

ob das Kind überhaupt atmet, die Atmung suffizient oder durch ein Ereignis gestört ist. Bei der Beurteilung der Atemfrequenz reicht es aus, in normal, zu schnell oder zu langsam einzuteilen.

Wirken die Atemanstrengungen verstärkt? Gibt es Geräusche, die auch ohne Stethoskop hörbar sind, wie z. B. in- oder exspiratorischer Stridor, Keuchen etc.? Bei sichtbaren Atembewegungen ohne offensichtliche Anstrengungen mit einer normalen Frequenz ist die Atmung als nicht dringend behandlungsbedürftig einzustufen. Andernfalls (d. h. Atemexkursionen nicht sichtbar, große Atemanstrengung, abnorme Geräusche) ist die Situation als lebensbedrohlich zu werten.

8.1.7 Kreislauf

Zur Beurteilung der Kreislaufsituation sollte die Hautfarbe herangezogen werden: Ist sie rosig, also gut durchblutet, liegt keine lebensbedrohliche Situation vor; ist sie hingegen matt (blass), zyanotisch oder marmoriert, besteht Handlungsbedarf.

8.1.8 Maßnahmen während der Basisbeurteilung

Je nachdem, ob eine lebensbedrohliche Situation vorliegt oder nicht, entscheidet sich, wie zügig gehandelt werden muss. Besteht Zeit, sollte man diese auch dafür verwenden, eine gute Beziehung zum Kind aufzubauen und Kind und Eltern zu erklären, was man wann warum tut.

In einer lebensbedrohlichen Situation muss natürlich umgehend gehandelt werden, evtl. kann parallel dazu erklärt werden. Bei komplexeren Maßnahmen, die das ganze Team fordern, bleibt vielleicht erst während des Transportes Zeit dafür. In einem solchen Fall ist das primäre Anliegen in der Regel eher die umgehende ärztliche Behandlung als die lückenlose Anamnese.

8.1.9 Untersuchung nach dem ABCDE-Schema (Primary Survey)

Die Vorgehensweise nach dem ABCDE-Schema kommt aus dem amerikanischen Raum und wird dort seit über 25 Jahren angewendet. In Deutschland hat sich das Schema nicht zuletzt durch die Etablierung neuer internationaler Kurssysteme



Abb. 8.2 Airway: Atemwegskontrolle



Abb. 8.3 Breathing: Atmungskontrolle



Abb. 8.4 Circulation: Kreislaufkontrolle

mittlerweile ebenfalls etabliert. Die Bedeutung bzw. Untersuchung und Maßnahme der Buchstaben sind immer gleich. Je nach Art des Notfalls (Verletzung oder Erkrankung) werden sie angepasst und ggf. ergänzt. Die Buchstaben stehen dabei für:

- A (Airway): Atemwegskontrolle und Freimachen der Atemwege
- B (Breathing): Atmungskontrolle und Sichern der Atmung
- C (Circulation): Kreislaufkontrolle und Sichern des Kreislaufs
- D (Disability): Beurteilung des neurologischen Status
- E (Environment, Exposure): Kopf-bis-Fuß-Untersuchung und ggf. Entkleiden des Patienten

Während der Teamleiter die notwendigen Untersuchungen nach dem ABCDE-Schema durchführt, leiten die Teamhelfer die notwendigen in diesen Schritt passenden Maßnahmen ein. Dadurch folgt man einem »roten Faden«, und die Gefahr, lebensbedrohliche Zustände nicht zu erkennen oder notwendige Maßnahmen zu vergessen, wird minimiert.



Abb. 8.5 Disability: Beurteilung des neurologischen Status

8.2 Pulskontrolle und Blutdruckmessung

8.2.1 Pulskontrolle

Die Pulskontrolle gilt als Standardmaßnahme zur Beurteilung der Kreislaufsituation des Patienten. Im Rahmen der Erstuntersuchung sowie als Monitoring bei lebensbedrohlichen Situationen wird der Puls erfasst und dokumentiert.

Frequenz (Schläge/Minute)

Das Pulstasten beim Neugeborenen ist aufgrund der Geschwindigkeit schwierig und meist nicht exakt möglich. Man sollte beurteilen können, ob die Frequenz ausreichend ist oder nicht (Tab. 8.1).

Pulsfrequenz und -qualität stehen häufig in engem Zusammenhang: Hohe Frequenz und gute Qualität werden als physiologisch betrachtet, z. B. bei körperlicher Anstrengung. Umgekehrt sind in Ruhe die Frequenz niedrig und die Qualität normal.

Als pathologisch gilt die Kombination von hoher Frequenz und schlechter Qualität, z. B. bei einem Volumenmangel.

Qualität (Füllungs- und Spannungszustand der Gefäße)

Die Qualität lässt ansatzweise Rückschlüsse auf den Blutdruck zu: Ein sehr kräftiger Puls kann ein Hinweis auf eine Hypertonie sein; ein sehr flacher Puls auf eine

Tab. 8.1 Normfrequenzen beim Kind [/min]

Alter	Normfrequenz (Mittelwert)	Tachykardie	Bradykardie
Neugeborene	100–150 (140)	>190	<100
Säuglinge	100–140 (130)	>175	<95
Kleinkinder (bis 5. Lj.)	90–120 (110)	>150	<80
Schulkinder (5–10. Lj.)	80–100 (90)	>125	<65
Schulkinder (ab 10. Lj.)	60–80 (70)	>100	<55

Hypotonie. Ist der getastete Puls über der A. femoralis schwächer als über der A. brachialis, kann dies auf eine Aortenisthmusstenose hinweisen. Allerdings ist die Differenzierung bei kleinen Kindern schwierig, sodass das Tasten keinesfalls eine Blutdruckmessung ersetzt.



Cave

Aussagekräftiger als der Blutdruck ist bei Neugeborenen und Säuglingen die *Rekapillarisierungszeit*: Nach Druck auf das Fingernagelbett sollte dieses innerhalb von 2–2,5 s wieder rosig sein.

Rhythmus (Regelmäßigkeit)

Herzrhythmusstörungen zeigen sich häufig bereits bei der Palpation des Pulses, eine genaue Diagnostik ist aber nur mit einem EKG möglich. Bei Bradykardien mit einer Frequenz <50/min (je nach Alter ggf. Reanimationsindikation) und bei Arrhythmien sollte der Puls über 1 min kontrolliert werden, da sonst keine relevante Aussage zu Rhythmus und Frequenz möglich ist.

Technik

Die Pulsmessung wird durch Auflegen und leichten Druck von Zeige- und Mittelfinger über der zu palpierenden Arterie durchgeführt. Der Daumen ist zum Fühlen ungeeignet, da man leicht den Eigenpuls spürt, was das Messergebnis verfälschen kann. Der Puls wird 15 s ausgezählt und mit 4 multipliziert; so erhält man die Frequenz Schläge/min. Orte der Palpation beim Kind entsprechen denen beim Erwachsenen (Abb. 8.6).

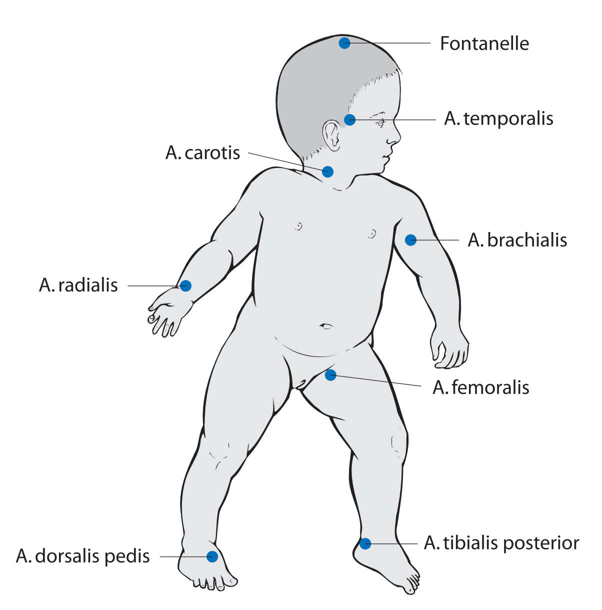


Abb. 8.6 Pulsmessstellen beim Kind. (Mod. nach: Frei FJ et al. [2004] Kinderanästhesie. Heidelberg: Springer)

Nicht jede Messstelle ist gleichermaßen für jede Altersgruppe geeignet (Tab. 8.2). Bei Neugeborenen und Säuglingen eignet sich vor allem die A. brachialis. Ab dem Schulkindalter können die gleichen Pulsstellen wie beim Erwachsenen aufgesucht werden.

Cave

Niemals dürfen beide Karotisarterien gleichzeitig palpiert werden! Durch Abdrücken der Gefäße beim Kind kann es zu einer Unterbrechung der Blutzufuhr und damit zur Unterversorgung des Gehirns kommen. Ebenfalls möglich sind RR-Abfall und Bradykardie.

Tab. 8.2 Pulsmessstellen

Arterie	Lokalisation
A. radialis	Beugeseite Handgelenk oberhalb des Daumens
A. carotis	Unmittelbar lateral des Larynxschildknorpel
A. femoralis	Leistenbeuge
A. brachialis	Muskellücke (Bizeps/Trizeps) an der Oberarminnenseite
A. temporalis	Über dem Schläfenbein, direkt über dem Ansatz der Ohrmuschel
A. dorsalis pedis	Fußrücken, über der Kahnbeinregion
Fontanelle	Mittleres Schädeldach
A. tibialis posterior	Zwischen Innenknöchel und Achillessehne

Praxistipps

- Beim Kreislaufstillstand sollte zur Sicherung der Diagnose nacheinander an beiden Halsschlagadern der Puls für mind. 5 s kontrolliert werden. Nur durch Profis. Zeit nicht mit langem Pulssuchen vergeuden!
- Wichtigstes Beurteilungskriterium bleibt der Mensch. Pulsoxymeter oder EKG-Monitor können fehlerhaft sein und ersetzen nicht die Pulskontrolle durch Palpation!

8.2.2 Blutdruckmessung

Auch die Blutdruckmessung nach Riva-Rocci (RR) gehört zur Standarddiagnostik bei jedem pädiatrischen (Notfall-)Patienten zur Beurteilung der Kreislaufsituation. Zur Verlaufskontrolle ist sie je nach Zustand und Krankheitsbild regelmäßig zu wiederholen, z. B. alle 3–10 min. Dabei sollte immer am selben Arm und unter gleichen Bedingungen gemessen werden, um vergleichbare Ergebnisse zu produzieren (Tab. 8.3).

Tab. 8.3 RR-Normwerte beim Kind (entspricht 5. und 95. Perzentile) [mmHg]

Alter	Systolisch	Diastolisch
Neugeborene	50–80	30–45
Säuglinge	80–110	45–80
Kleinkinder (bis 5. Lj.)	80–120	45–80
Schulkinder (5–10. Lj.)	85–120	50–80
Schulkinder (ab 10. Lj.)	95–130	55–80

Grundsätze zur Blutdruckmessung

- Immer am unbekleideten Arm messen, sonst kann es zu verfälschten, meist zu hohen Werten kommen.
- Manschette möglichst stramm um den Arm wickeln und nach Messung Luft komplett entleeren.
- Manschettendruck immer langsam ablassen.
- Auf korrekte Manschettenbreite achten:
  - Bei zu schmaler Manschette: falsch hohe Werte.
  - Bei zu breiter Manschette: falsch niedrige Werte.

Material

- Stethoskop (Kinderstethoskop im Kindernotfallkoffer vorhalten)
- RR-Messgerät mit entsprechender Manschette (mindestens 3 verschiedene Kindermanschettenbreiten vorhalten)
- Manschettenbreite: ⅔ der Oberarmlänge des Kindes

Technik



Cave

Eine manuelle (auskultatorische) Blutdruckmessung beim Neugeborenen oder Säugling ist nicht möglich, da die Korotkow-Geräusche nicht gehört werden können. → Ausschließlich oszillometrisch messen!



Abb. 8.7 Blutdruckmessung mit Stethoskop

Messung mit Stethoskop (Abb. 8.7)

- Patienten lagern: sitzend oder liegend
- Luftleere Manschette eng um den nackten Oberarm legen
- Radialispuls tasten, Manschette aufpumpen, bis Puls verschwindet
- Stethoskop mit der Membran in der Ellenbeuge platzieren
- Manschettendruck langsam ablassen (ca. 2–3 mmHg/s)
- Systolischer Wert: erster Ton
- Diastolischer Wert: letzter Ton
- Luft komplett aus der Manschette ablassen
- Evtl. Manschette für weitere Kontrollen locker am Oberarm belassen
- Ermittelte Werte ab- bzw. aufrunden

Palpatorische Messung (ab Kleinkindalter)

- Manschette bei gleichzeitiger Pulskontrolle aufpumpen, bis kein Puls mehr tastbar ist
- Manschettendruck langsam ablassen, bis die erste Pulswelle wahrgenommen wird
- Wert ablesen
- Luft komplett aus der Manschette ablassen

Ermittelte Werte immer auf der Einsatzdokumentation vermerken!

Cave
Bei Kindern, insbesondere im Neugeborenen- und Säuglingsalter, kann der Blutdruck selbst im Schockzustand noch über einen längeren Zeitraum normal sein und dann ganz plötzlich abfallen. Dies muss bei der Beurteilung eines Kindes immer bedacht werden.

Praxistipps

Im Rettungswagen ist aufgrund der Lautstärke beim Fahren nur die palpatorische Messung möglich. Sie liefert ausschließlich den systolischen Wert.

8.3 Airwaymanagement, Sauerstoffapplikation, Beatmung

8.3.1 Besonderheiten der kindlichen Atemwege

Es gibt entscheidende anatomische Unterschiede zwischen dem erwachsenen und kindlichen Atemweg:

- Der Larynx des Kindes steht höher und weiter vorne: beim Erwachsenen gegenüber dem 4. und 5. Halswirbel, beim Kind gegenüber dem 3. und 4. Halswirbel.
- Die engste Stelle beim Erwachsenen sind die Stimmbänder, beim Kind (vor dem 8. Lj.) der Ringknorpel, der erste Knorpel unterhalb des Kehlkopfes.
- Der kindliche Atemweg ist proportional kürzer und enger als der erwachsene:
  - Säugling: 4–5 cm
  - Kleinkind ab 18 Monate: 7 cm
  - Erwachsener: 10–13 cm
- Die Epiglottis des Erwachsenen ist breit und hart, die des Kindes kurz, schmal, U-förmig und weich und ragt weit in den Rachen hinaus.
- Bei Säuglingen ist die Zunge im Vergleich zum gesamten Mund-Rachen-Raum relativ groß. Dies sowie die kürzere Entfernung zwischen Zunge und Gaumen erhöht die Gefahr von Obstruktionen.

Cave
Schon ein geringer Druck auf das weiche Gewebe unterhalb der Tonsillen, z. B. bei der Maskenbeatmung, kann eine Obstruktion zur Folge haben.

- Die Stimmbänder des Erwachsenen sind waagerecht, die des Kindes kurz, konkav und leicht verletzlich.
- Die unteren Atemwege von Säugling und Kleinkind sind proportional enger und können daher schneller verlegt werden, z. B. durch zähflüssigen Schleim, Ödem, Blut, selten durch Tumoren oder Spastiken.

Cave

Durch das weiche Skelett, das nicht vorhandene muskuläre Stützskelett und den hochstehenden Larynx kann es, anders als beim Erwachsenen, bei zu starker Überstreckung des Kopfes zur Obstruktion der Atemwege kommen. Deshalb wird der kindliche Kopf vor allem im Neugeborenen- und Säuglingsalter zur Beatmung *nur leicht rekliniert und in der Schnüffelposition* gelagert.

8.3.2 Freimachen und Freihalten der Atemwege

Freimachen (Abb. 8.8) und Freihalten der Atemwege entsprechen dem beim Erwachsenen. Bevor der Kopf (mäßig!) rekliniert wird, ist der Mund-Rachen-Raum auf mögliche Fremdkörper zu inspizieren und ggf. manuell mit den Fingern auszuräumen. Dazu wird der Mund-Rachen-Raum mit dem Esmarch-Handgriff geöffnet und offengehalten. Reicht die manuelle Ausräumung nicht aus, ist das



Abb. 8.8 Mechanisches Ausräumen des Mundraums

Kind abzusaugen. Beim Neugeborenen und Säugling geschieht dies am besten mit einem Orosauger. Wird eine elektrische Absaugpumpe benutzt, ist der Sog auf –0,2 bar zu begrenzen.

Um die Atemwege ohne Intubation offenzuhalten oder die Beatmung mittels Beatmungsbeutel zu erleichtern, haben sich Oro- (Guedel-Tubus) und Nasopharyngealtuben (Wendl-Tubus) bewährt. Beide Varianten stellen aber keinen sicheren Aspirationsschutz dar: Es kann zum unbemerkten Erbrechen und zur Aspiration kommen. Ein sicherer Aspirationsschutz ist nur durch die Intubation zu erreichen.

Oropharyngealtubus

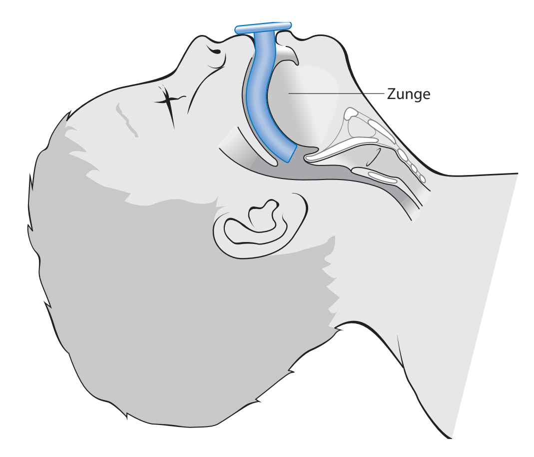
Der *Guedel-Tubus* ist nur beim tief bewusstlosen Kind anzuwenden, da es ansonsten zu einem Reiz der Rachenhinterwand und zum Erbrechen kommen kann. Die Größen sind wichtig, da ein zu klein gewählter Tubus die Zunge zurückschieben kann und ein zu groß gewählter Tubus unter Umständen auf die Epiglottis drückt; beides verlegt die Atemwege. Falls sich nach Einlage eines Guedel-Tubus die Atemsituation verschlechtert, ist dieser umgehend zu entfernen!

Technik

- Atemwege freimachen
- Tubusgröße wählen (Tab. 8.4)
- Mund-Rachen-Raum öffnen
- Kopf überstrecken

Tab. 8.4 Guedel-Tuben-Größen

Alter	Größe
Neugeborene	000
Bis ca. 6 Monate	00
Bis ca. 12 Monate	0
Bis ca. 2. Lj.	1
Ab 2. Lj.	Länge Mundwinkel bis Ohrläppchen des Kindes = Guedel-Tubus-Länge



8

Abb. 8.9 Einlegen eines Guedel-Tubus

- Tubus mit zum Gaumen gerichteten Ende in den Mund-Rachen-Raum einführen (Abb. 8.9), während des Einführens um 180° drehen
- Vorschieben bis das Ende vor den Lippen liegt

Cave
Bei Erbrechen oder Würgen Tubus umgehend entfernen. Auch bei eingelegtem Guedel-Tubus und Beutel-Masken-Beatmung den Kopf überstrecken, sonst Gefahr der Magenüberblähung!

Nasopharyngealtuben (Wendl-, Robertazzi-Tubus)

Sie können auch bei oberflächlicher Bewusstlosigkeit verwendet werden, da sie wesentlich besser als Oropharyngealtuben toleriert werden und eine Reizung der Rachenhinterwand praktisch ausgeschlossen ist.

Die Gefahr beim Einlegen eines Wendl-Tubus liegt in einer Verletzung der Nasenschleimhaut mit nachfolgender Blutung. Auf keinen Fall darf der Tubus zu groß gewählt werden, da es zu einer ösophagealen Lage und dem Auslösen eines Laryngospasmus kommen kann.

Material

- Wendl-Tuben in den Größen 20–24 Ch., die Dicke des kleinen Fingers des Kindes soll dabei der Dicke des Wendl-Tubus entsprechen.

Technik

- Benötigte Länge wählen: Nasenspitze bis zum Ohrläppchen des Kindes → verschiebbaren Ring am Wendl-Tubus auf die entsprechende Länge einstellen
- Tubus mit Gleitmittel bestreichen
- Anheben der Nasenspitze und vorsichtiges Vorschieben des Tubus in der Nase parallel zum harten Gaumen in Richtung Rachenhinterwand
- Vorschieben bis Atemgeräusch nicht mehr schnarchend klingt

Cave
Zur Beutel-Masken-Beatmung ist der Nasopharyngealtubus nicht einsetzbar, da sein Beatmungsvolumen zu gering ist. Durch den Wendl-Tubus besteht kein Beißschutz → Vorsicht beim Ausräumen des Mund-Rachen-Raums.

8.3.3 Sauerstoffinhalation

Bei kardiozirkulatorischen Problemen, Trauma, Schock und Hypoxämien im Allgemeinen muss dem Kind Sauerstoff zur Inhalation angeboten werden. Bei einigen chronischen Krankheitsbildern, wie z. B. der fortgeschrittenen Mukoviszidose, ist allerdings Vorsicht geboten, da ein Überangebot von Sauerstoff den eigenen Atemantrieb behindern kann.

Zur Sauerstoffgabe eignen sich bei Kindern nur *Sauerstoffmasken*, in Ausnahmefällen Nasenbrillen. Nasensonden sollten nicht mehr im Rettungsdienst eingesetzt werden. Nasenbrillen werden ab einem O_2-Flow >6 l/min von Säuglingen nicht mehr toleriert.

Die einfache Sauerstoffmaske mit oder ohne Reservoir wird in verschiedenen Größen, passend für jede Altersgruppe, angeboten. Mit einem Flow von 6–10 l/min können damit O_2-Konzentrationen von 40–60 % erreicht werden. Bei Masken mit integriertem Reservoir sind bei einem O_2-Flow von 10–20 l/min O_2-Konzentrationen von 60–80 % erreichbar. Nur mit einem sog. Demandventil werden O_2-Konzentrationen von 100 % erreicht.

Auf keinen Fall dürfen Inhalationssysteme bei Atem- oder Kreislaufstillstand sowie bei Hyperventilation angewendet werden. Hier ist mit Beutel-Maske zu beatmen und der Sauerstoff optimalerweise über ein Demandventil zuzuführen. Besteht die Gefahr des Erbrechens, z. B. in Zusammenhang mit Bewusstseinsstö-

rungen oder Schädel-Hirn-Trauma, sind Gesichtsmasken obsolet. Die Gefahr der Aspiration bei schlagartigem Erbrechen ist zu hoch.

Technik: Nasenbrille

- An Flowmeter konnektieren und Flow einstellen, Flow langsam steigern, um die ideale Sauerstoffkonzentration für das Kind zu finden
- Enden vorsichtig in die Nase einführen
- Linken und rechten Schlauch wie eine Brille über das gleichseitige Ohr legen
- Länge der Brille auf gewünschte Größe einstellen
- Sonde ggf. mit einem breiten Pflasterstreifen fixieren

Praxistipp

Die Nasenbrille eignet sich wegen der kleinen Größe auch für Kinder unter 4 Jahren.

Technik: Gesichtsmaske mit oder ohne Reservoir

- An Flowmeter konnektieren und Flow einstellen
- Gesichtsmaske auf Mund und Nase des Kindes setzen
- Mit Gummiband am Hinterkopf fixieren

Cave

Der Flow muss immer >5 l/min sein, da das ausgeatmete CO_2 sonst nicht entweichen kann.

Technik: Demandventil

- Demanventil mit Flaschendruckminderer konnektieren
- Sauerstoffflasche öffnen
- Demandventil mit Adapter für Beatmungsmasken verbinden und an passende Maske anschließen
- Beatmungsmaske aufsetzen
- Bei der Inspiration öffnet das Ansaugventil, 100 % Sauerstoff strömen direkt in die Maske und werden vom Kind eingeatmet

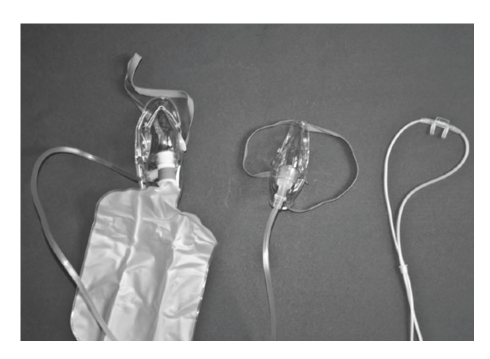


Abb. 8.10 Verschiedene Systeme zur Applikation von Sauerstoff



Abb. 8.11 Demandventil am Beatmungsbeutel

Praxistipp

Das Demandventil kann sehr gut zum Präoxygenieren, also vor der Narkose-einleitung, verwendet werden.

8.3.4 Beutel-Masken-Beatmung

Die Beutel-Masken-Beatmung ist die Standardmethode im Rettungsdienst bei Atemstillstand oder Ateminsuffizienz. Die in der Notfallmedizin gebräuchlichen maschinellen Beatmungsgeräte sind erst ab dem Kleinkindalter zu verwenden

(Ausnahme: Oxylog 3000 [Fa. Dräger] und Medumat Transport [Fa. Weinmann] ab 5 kg KG). Mund-zu-Mund-, Mund-zu-Nase- und Mund-zu-Mund/Nase-Beatmung werden im Rettungsdienst praktisch nicht angewendet, gehören trotzdem zum unbedingten Repertoire des Rettungsfachpersonals.

Vorteil der Maskenbeatmung ist die einfache Durchführbarkeit im Gegensatz zur Beatmung über den Tubus, schließlich ist die Intubation von Säuglingen und Kleinkindern nicht unproblematisch.

Komplikationen sind weiter fortbestehende Hypoxie, traumatische Ereignisse bei massivem Überschreiten der Beatmungsvolumina (z. B. Barotrauma), Überblähen des Magens sowie Aspiration von Mageninhalt.

Material

- Beatmungsbeutel Kind (500 ml)
- Beatmungsbeutel Säugling (250 ml)
- Rendell-Baker-Masken verschiedener Größen
- Sauerstoffreservoir oder Demandventil

Technik

- Kind in liegende Position (Rückenlage) bringen
- Bei Säuglingen den Kopf nicht überstrecken → Verlegung der Atemwege! Windel, Decke oder Ähnliches unter die Schultern platzieren, um die Schnüffelposition zu erreichen
- Beatmungsbeutel mit passender Maske bereitlegen: Maske sollte von der Nasenbrücke bis zum Kinnansatz reichen und nicht auf die Augen drücken (Bradykardie!), möglichst kleiner Totraum
- Sauerstoff anschließen
- Falls ein Druckbegrenzungsventil am Beatmungsbeutel vorhanden ist, dieses einschalten, um einen entsprechenden inspiratorischen Druck nicht zu überschreiten
- Evtl. Guedel-Tubus einlegen
- Maske mittels C-Griff auf dem Gesicht des Patienten platzieren, dabei den Kiefer in die Maske ziehen und nicht die Maske auf das Gesicht drücken
- Vorsichtig mit der Beatmung beginnen und dabei beobachten, ob sich der Thorax hebt und senkt (▫ Abb. 8.12; ▫ Tab. 8.5).



Abb. 8.12 Beutelbeatmung beim Kind (von der Seite), Windel unter den Schultern

Tab. 8.5 Beatmungsparameter und -material

Alter	Frequenz	Atemzugvolumen[1]	Maskengröße
Neugeborenes	40	20–30	RB 00
3 Monate	35	30–50	RB 00
6 Monate	35	40–55	RB 0
12 Monate	30	60–80	RB 1
2. Lj.	25	80–100	RB 1
3. Lj.	25	120	RB 2

[1] Richtwert 6–8 ml/kg KG. RB = Rendell-Baker-Maske
Alle anderen Altersgruppen ▶ Abschn. 11.3

Praxistipps

- Immer mit angeschlossenem Sauerstoffreservoir (13–15 l/min) beatmen, Demandventil benutzen
- Beatmungsvolumen: Körpergewicht × 6–8 ml = Atemzugvolumen (AZV). Atemminutenvolumen = AZV × AF

8.4 Intubation

Sie dient zur Sicherung der Atemwege. Die Indikation ist jedoch enger zu stellen als beim Erwachsenen, da die Durchführung sich ungleich schwieriger gestalten kann. Durch die höhere Empfindlichkeit der Schleimhäute im Respirationstrakt kann jeder Intubationsversuch zu Schwellungen führen, die auch eine weitere Beutel-Masken-Beatmung erschweren. Die Intubation sollte nur erfolgen, wenn zwingend notwendig und eine Beutel-Masken-Beatmung nicht suffizient möglich ist. Hauptgefahren sind Fehlintubation in den Ösophagus, einseitige Intubation, Schwellung und Verletzungen der Zähne und des Mund-Rachen-Raums. Tunlichst vermieden werden müssen frustrane Intubationsversuche ohne zwischenzeitliche Ventilation!

8.4.1 Indikationen zur Intubation

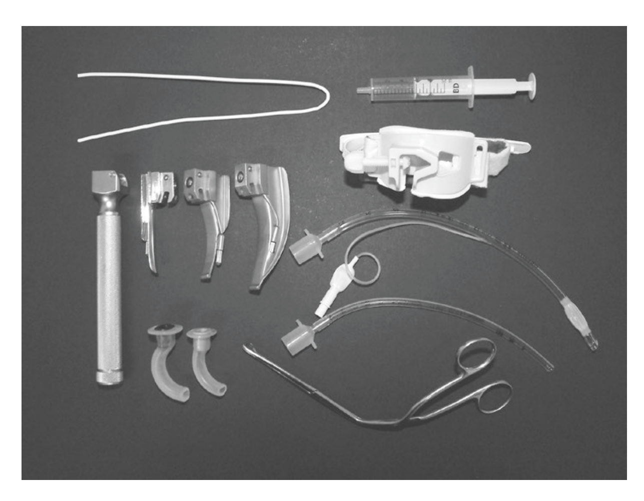
- Aspirationsgefahr
- Offenhalten der Atemwege, wenn anders nicht möglich
- Apnoe
- CPR
- Schwere respiratorische Insuffizienz, die nicht durch eine Sauerstoffgabe ausreichend zu beseitigen ist
- Polytrauma
- SHT höheren Grades (v. a. Hirndruck)

Wie beim Erwachsenen ist auch beim Kind auf eine ausreichende Narkosetiefe zu achten, damit die Intubation nicht zusätzlich durch »Gegenwehr« erschwert wird.

Endotrachealtuben werden bei Kindern bis zum ca. 8.–10. Lj. meist nicht geblockt, da die engste Stelle subglottisch in Höhe des Ringknorpels liegt. Eine Blockung könnte hier zu Reizung und Schädigung der empfindlichen Trachealschleimhaut führen. Die Tuben müssen also genau passen. In besonderen Situationen, z. B. große Aspirationsgefahr, kann ausnahmsweise bei Kleinkindern und Kindern mit Low-pressure-Cuffs vorsichtig geblockt werden. Durch die höhere Lage des Kehlkopfes wird oftmals im Neugeborenen- und Säuglingsalter die Epiglottis mit einem geraden Spatel aufgeladen, insbesondere dann, wenn die Intubation mit einem gebogenen Spatel nicht möglich ist.

8.4.2 Material (▪ Abb. 8.13)

- Beatmungsbeutel mit passender Maske, angeschlossenem Sauerstoffreservoir oder Demandventil
- Absaugeinheit mit Absaugkathetern, auch kleine Absaugkatheter bereithalten, die durch den Tubus passen
- Endotrachealtuben, steril verpackt, in verschiedenen Größen
- Führungsstab, der nicht zu eng im Tubus anliegt
- Blockerspritze
- Laryngoskop
- Gerader Spatel (Foregger)
- Gebogener Spatel (McIntosh)
- Beißschutz
- Stethoskop
- Tubusfixierung
- Gleitmittel
- Magill-Zange



▪ **Abb. 8.13** Material zur Intubation bei Kindern

8.4.3 Berechnung der Tubusgröße

Grundsätzlich gilt: Die Tubusaußengröße soll der Kleinfingerdicke des Kindes entsprechen.

Praxistipps

Formeln:
- Alter + 18 = Außendurchmesser in Charrière [Ch]
- (Alter ÷ 4) + 4 = Innendurchmesser [mm]
- Umrechnung Innen- in Außendurchmesser:
- Ch → mm: (Ch–2) : 4 = Innendurchmesser [mm]
- mm → Ch: (ID × 4) + 2 = Außendurchmesser [Ch]

8.4.4 Technik

- Vorbereitung des Materials:
  - Tubus und Führungsstab mit Gleitmittel versehen
  - Tuben in verschiedenen Größen bereitlegen (Tab. 8.6)
  - Absaugeinheit bereitstellen
  - Beatmungsbeutel an Sauerstoff anschließen und bereitlegen
- Lagerung des Patienten
- Möglichst Kind vorher präoxygenieren
- Bei Kindern bis ca. 3. Lj. keine verbesserte Jackson-Position, ansonsten Lagerung mit Kopfpolster
- Mund öffnen per Kreuzgriff mit der rechten Hand
- Mit dem Laryngoskopspatel Zunge nach links verdrängen und unter Sicht einführen
- *Gerader Spatel*: Epiglottis aufladen und Stimmritze einstellen
- *Gebogener Spatel:* Spatelspitze in die Glottisspalte vorschieben und durch Zug in Richtung Laryngoskophandgriff nach oben und vorne Epiglottis aufrichten und Stimmritze einstellen (Abb. 8.14)
- Tubus unter Sicht mit der Markierung bis hinter die Stimmritze schieben
- Einführtiefe: (Alter : 2) + 12 = orale Einführtiefe in cm, entscheidend ist das Vorschieben des Tubus unter Sicht; Einführtiefe zur späteren Kontrolle der Tubuslage merken, z. B. Verschieben des Tubus bei der Fixierung!

- Laryngoskop entfernen
- Tubus ggf. blocken
- Tubus mit der freien Hand sicher fixieren
- Lagekontrolle durchführen:
  - Auskultation 1. Magen, 2. Thorax, Lungenspitze und Lungenbasis jeweils im Seitenvergleich
  - Kapnometrie, $EtCO_2$ (relativ sicher)
  - Beschlagen der Tubusinnenwand (unsicher)
  - Tubecheck (Prüfballon), z. B. der Firma Ambu (recht sicher)
- Beißschutz einlegen
- Tubusfixierung mit geeignetem Material, z. B. Thomas-Tube-Holder, durchführen
- Tubusfixierung muss sicher sein: Prinzipiell muss sich der Kopf des Patienten am Tubus anheben lassen, ohne dass dieser verrutscht! Niemals mit Mullbinde oder Pflasterstreifen fixieren: Sicherung begrenzt, Material ist zur Tubusfixierung gesetzlich nicht zugelassen

Tab. 8.6 Altersgruppen und Tubusgrößen

Alter	Tubusgröße AD [Ch]	Tubusgröße ID [mm]	Spatelgröße
NG	12–14–16	2,5–3,0–3,5	Foregger 0
3 Monate	14–16	3,0–3,5	Foregger 1
6 Monate	16	3,5	Foregger 1–2
12 Monate	16–18	3,5–4,0	Foregger 2
2. Lj.	18–20	4,0–4,5	MacIntosh 1
3. Lj.	20–22	4,5–5,0	McIntosh 1–2
5. Lj.	22–24	5,0–5,5	McIntosh 2
8. Lj.	24–26	5,5–6,0	McIntosh 2
10. Lj.	26–28	6,0–6,5	McIntosh 2–3
12. Lj.	28–30	6,5–7,0	McIntosh 3
14. Lj.	30–32	6,5–7,0–7,5	McIntosh 3

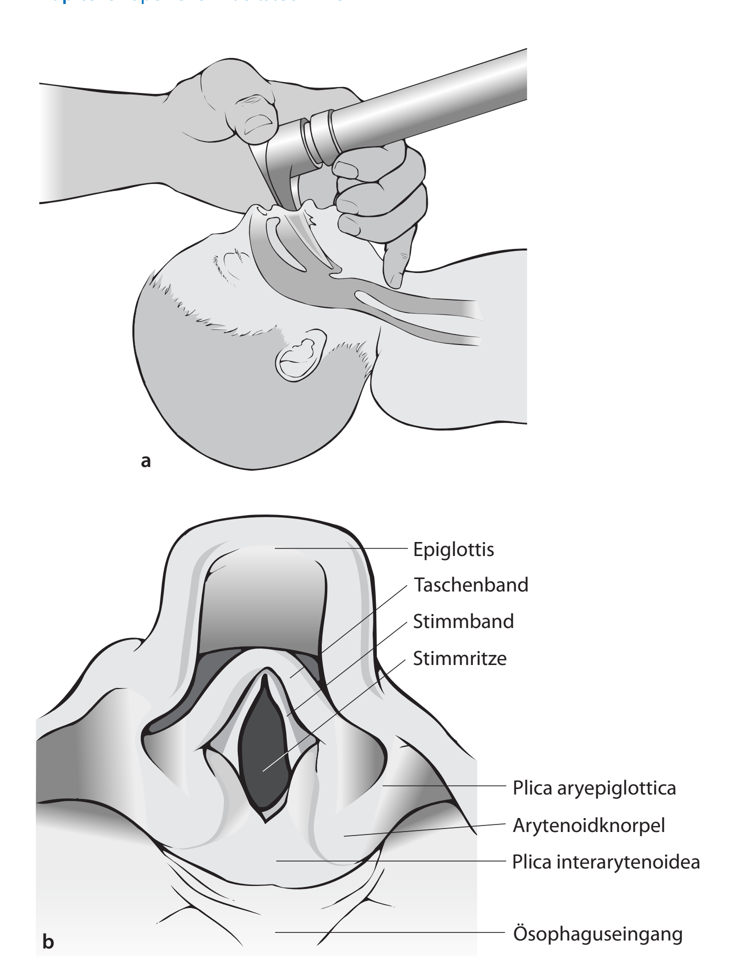


Abb. 8.14 a,b Technik der Intubation. a Einführung des Laryngoskopiespatels bis vor die Epiglottis; **b** Blick auf den Larynx mit Einstellung der Stimmritze. (Nach: Frei FJ et al. [2004] Kinderanästhesie. Heidelberg: Springer)

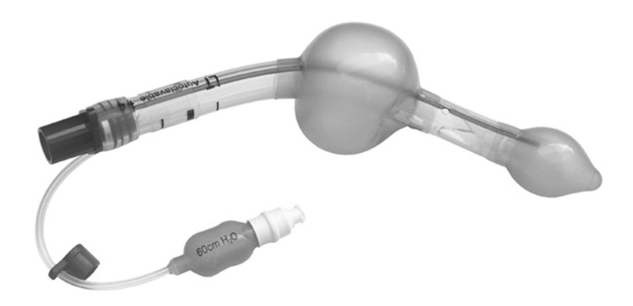
Schwierige Intubation

Gelingt die Intubation nicht auf Anhieb, gilt es noch einmal abzuwägen, ob diese unterbleiben kann und eine Beutel-Masken-Beatmung möglich und suffizient ist. Sollte dies nicht ausreichen, ist folgendes Vorgehen zu empfehlen:

- Lagerung optimieren
- Sedierung prüfen
- Noch einmal in Ruhe versuchen, die Stimmritze einzustellen
- Mund weit öffnen
- Spatelgröße überprüfen
- Vorsichtigen Thyreoiddruck bzw. Sellik-Handgriff zur Verbesserung der Einstellung der Stimmritze durchführen
- Bei weiterer Erfolglosigkeit andere Alternativen in Erwägung ziehen, z. B. Kombitubus, Larynxmaske oder Koniotomie

8.4.5 Larynxtubus

Der Larynxtubus (Fa. VBM Medical) ist eine Alternative zur Sicherung des Atemwegs und der folgenden Beatmung (▪ Abb. 8.15). Vor allem im Rahmen von Reanimationen oder wenn eine Intubation unmöglich oder erschwert ist, findet er Anwendung. Der Larynxtubus gewinnt aufgrund der einfachen und schnellen Anwendung immer mehr an Bedeutung. Es gibt ihn in verschiedenen Versionen, z. B. mit oder ohne Drainagekanal, zum Legen einer Magensonde bzw. zum Absaugen von Mageninhalt sowie als Einmalartikel (LT-D) oder zum mehrmaligen Gebrauch (LT) (▪ Tab. 8.7).



▪ **Abb. 8.15** Larynxtubus. (Mit freundl. Genehmigung der Fa. VBM Medical)

Tab. 8.7 Größen von Larynxtuben (LT – wiederverwendbar, Fa. VBM Medical)

Größe	Patient	Gewicht/Größe	Konnektorfarbe
0	Neugeborene	<5 kg	Transparent
1	Babys	5–12 kg	Weiß
2	Kinder	12–25 kg	Grün
2,5	Kinder/Jugendliche	125–150 cm	Orange (nur LTS II)
3	Erwachsene	<155 cm	Gelb
4	Erwachsene	155–180 cm	Rot
5	Erwachsene	>180 cm	Violett

Der Larynxtubus wird in den Larynx eingeführt und im Bereich des Ösophagus und des Pharynx geblockt. Über Luftauslässe zwischen den beiden Blockungen kann somit eine Beatmung stattfinden.

Kontraindikationen sind mögliche Verletzungen im Bereich Larynx, Pharynx und bestehende Schwangerschaft. Ebenso werden nicht nüchterne Patienten genannt. Allergische Reaktionen (z. B. Wespenstich im Mund-Rachen-Raum) und ein Inhalationstrauma können ebenfalls Kontraindikationen sein. Wenn sich die Schwellung nach Einlegen ausbildet, ist der Atemweg verschlossen. Diese Patienten sollten primär intubiert werden. Allerdings sind die Erstgenannten innerhalb der notfallmedizinischen Anwendungen nur relative Kontraindikationen.

Der Larynxtubus bietet keinen 100 %igen Schutz vor Aspirationen.

Material

- Larynxtubus geeigneter Größe
- Farbcodierte Spritze zum Belüften
- Fixiermaterial
- Evtl. mitgelieferter Beißschutz
- Absaugpumpe
- Beatmungsbeutel
- Stethoskop
- Evtl. »Gänsegurgel«

Technik

- Geeignete Größe wählen
- Sichtkontrolle und ggf. Cuffüberprüfung durch Instillation mit Luft
- Mit Gleitmittel versehen und anschließend Cuff entlüften
- Tubus im Bereich der schwarzen Linie (Zahnmarkierungen) halten und mit der Spitze am harten Gaumen des Patienten entlang einführen, bis schwarze Markierung im Bereich der oberen Zähne liegt; den Mund dabei mit der freien Hand offenhalten
- Den Cuff mit der beiliegenden Spritze (auf Farbmarkierung der Spritze achten) belüften und damit blocken
- Lagekontrolle durch Auskultation und ggf. Kapnographie durchführen, Brustkorb muss sich unter Beatmung heben und senken
- Evtl. mitgelieferten Beißschutz einlegen (Guedel-Tubus) darf nicht eingelegt werden, würde Cuff schädigen und zu Undichtigkeit führen)
- Larynxtubus fixieren

Praxistipps

- Die Überprüfung des Cuffs vor dem Einlegen durch Belüften ist präklinisch sehr zeitintensiv und kaum durchführbar. Deshalb nur originalverpackte Tuben verwenden.
- Bei nicht erfolgreicher Lagekontrolle oder fehlenden Atemexkursionen den Tubus neu positionieren, ggf. komplett entfernen und neu einlegen.
- Bei Kindern wird mittlerweile u. a. aufgrund fehlender Daten die Larynxmaske empfohlen.

8.4.6 Larynxmaske

Bei der Larynxmaske handelt es sich um eine Atemwegshilfe mit elliptisch geformter Aufblasmanschette am distalen Ende (Abb. 8.16). Dadurch schließt die Larynxmaske den Hypopharynx um die Larynxöffnung ab. Zur Beatmung besteht eine Öffnung zur Glottis. Sie stellt eine gute Alternative zur Atemwegssicherung mit nachfolgender Beatmung dar. Die Larynxmaske kann leicht appliziert werden, wenn eine Intubation unmöglich oder erschwert durchführbar ist. Allerdings stellt sie keinen sicheren Aspirationsschutz dar. Ebenfalls ist mit der Larynxmaske keine PEEP-Beatmung möglich. Trotz der einfachen Anwendung sollte diese in der Klinik oder am Phantom ausreichend geübt werden.



Abb. 8.16 Larynxmaske. (Mit freundl. Genehmigung der Fa. Ambu)

Kontraindikationen sind oropharyngeale Traumata, Patienten, die einen hohen Beatmungsdruck benötigen, sowie ein bekannter voller Magen mit der Gefahr einer möglichen Aspiration. Diese Kontraindikationen sind allerdings im Rahmen der Notfallmedizin, insbesondere bei Reanimationen, zu vernachlässigen.

Material

- Larynxmaske in entsprechender Größe (Tab. 8.8)
- Spritze zum Befüllen des Cuffs
- Ggf. Gleitmittel, z. B. künstlicher Speichel

Tab. 8.8 Größen von Larynxmasken

Größe	Patientengewicht [kg KG]	Max. Cufffüllung [ml]
1	<5	4
1,5	5–10	7
2	10–20	10
2,5	20–30	14
3	30–50	20
4	50–70	30
5	>70	40

- Absaugpumpe
- Stethoskop
- Beatmungsbeutel
- Ggf. spezieller Beißschutz (möglichst keinen Guedel-Tubus)
- Fixiermaterial

Technik

- Kind auf dem Rücken lagern
- Kopf und Hals gerade ausrichten
- Larynxmaske (Cuff) komplett entleeren und ggf. mit Gleitmittel einreiben
- Larynxmaske wie einen Stift halten und über den hinteren Gaumen in den Mund einführen. Öffnung muss nach kaudal zeigen
- Maske soweit in Position vorschieben, bis ein Widerstand spürbar ist
- Cuff mit ausreichender Menge Luft füllen, Maske verschiebt sich dabei ein Stück nach oben
- Maskenlage durch Auskultation kontrollieren
- Ggf. Beißschutz einlegen
- Larynxmaske fixieren (Abb. 8.17)

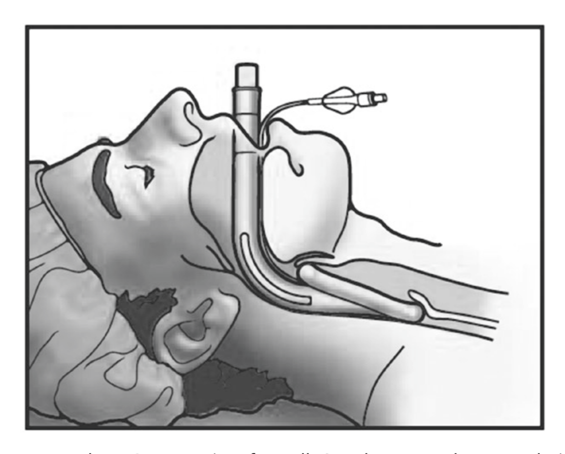


Abb. 8.17 Larynxmaske in Position. (Mit freundl. Genehmigung der Fa. Ambu)

Praxistipps

- Die Überprüfung des Cuffs vor dem Einlegen durch Belüften ist präklinisch sehr zeitintensiv und kaum durchführbar. Deshalb nur originalverpackte Tuben verwenden.
- Bei nicht erfolgreicher Lagekontrolle oder fehlenden Atemexkursionen den Tubus neu positionieren, ggf. komplett entfernen und neu einlegen.
- Ggf. falsche Position durch Faltung der Manschette oder Verlegung der Atemwege durch Herunterklappen der Epiglottis beachten.

8.5 Zugangswege/Medikamentenapplikation

Um dem Kind Medikamente geben zu können, ist es notwendig, einen Zugangsweg zu schaffen. Dies ist bis ins Schulkindalter hinein meist schwierig, für den Ungeübten nicht selten unmöglich. Kinder benötigen aber auch seltener medikamentöse Intervention und somit mühselige Punktionsversuche. Grundsätzlich ist immer genau abzuwägen, ob ein prophylaktisch gelegter Zugang – beim Erwachsenen eigentlich Standard – notwendig ist.

Neben dem klassischen intravenösen Zugangsweg kommen alternativ die intraossäre, nasale und die rektale Medikamentengabe in Betracht. Die endobronchiale Gabe von Medikamenten in der Reanimation spielt nur im Ausnahmefall eine Rolle.

8.5.1 Intravenöser Zugang

Er ist indiziert im Rahmen der Reanimation, im Schock (Blutverlust), bei Herzrhythmusstörungen sowie allen Krankheiten oder Verletzungen, die intravenös applizierte Medikamente oder Flüssigkeiten erfordern. Vorteil der intravenösen Gabe ist der schnelle Wirkungseintritt der injizierten Substanzen. Abzuwägen ist immer die Zeit, die benötigt wird, um den Zugang zu legen, im Verhältnis zur Transportestrecke zur nächsten (Kinder-)Klinik.

Komplikationen sind Perforation der Vene, paravenöse Injektion, Überwässerung und Unterkühlung durch zu hoch angesetzte Flüssigkeitsmengen, sekundäre Wundinfektionen sowie intraarterielle Punktion.

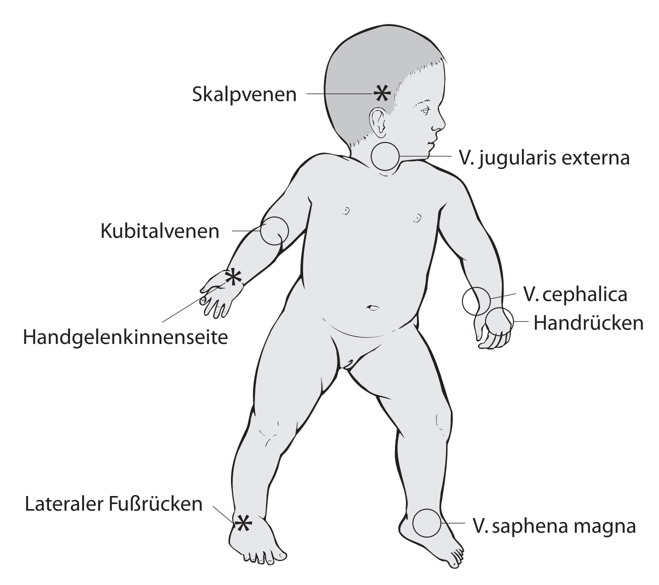


Abb. 8.18 Punktionsorte beim Kind. * Stellen, an der die Venen normalerweise oberflächlich liegen. (Nach: Frei FJ et al. [2004] Kinderanästhesie. Heidelberg: Springer)

Material

- Venenverweilkatheter verschiedener Größen
- Stauschlauch, Blutdruckmanschette oder Weckgummi
- Tupfer, Desinfektionsmittel
- Fixierpflaster
- Evtl. Schiene zur Armfixierung (z. B. Sam Splint)
- Infusion inkl. Infusionssystem

Technik

- Material bereitlegen, um lückenlos und schnell arbeiten zu können
- Kind und Eltern Vorgehen und Sinn erklären
- Geeignete Punktionsorte beim Neugeborenen und Säugling: Kopfhautvenen, Handvenen, Fußrücken und –knöchelgefäße. Beim Klein- und Schulkind: Hände, Unterarm, äußere Halsvene (V. jugularis externa) (Abb. 8.18)
- Wenn notwendig oder hilfreich, Kind während der Punktion gut fixiert auf dem Schoß der Eltern sitzen lassen

Punktion der Hand-, Unterarm-, Fußrücken- oder -Fußknöchelvene

- Stauung proximal des Punktionsortes anlegen, Gefäße dabei nicht abbinden, d. h. Staudruck unterhalb des systolischen Blutdrucks wählen
- Punktionsort desinfizieren
- Bei Punktion der Handvenen: Hand im Gelenk beugen
- Haut straffen und somit Gefäß fixieren
- Vene punktieren, beim Vorschieben der Venenverweilkanüle Stahlmandrin zurückziehen
- Stau ablassen, Kanüle fixieren, evtl. Sam-Splint-Schiene verwenden
- Infusionslösung anschließen. Immer vor Medikamentengabe korrekten Sitz der Kanüle prüfen!
- Blut zurücklaufen lassen, dazu Infusion unterhalb des Punktionsortes halten
- Bei einlaufender Infusion darauf achten, dass der Punktionsbereich nicht anschwillt

Falls die Infusion nicht läuft, »**SAFE-Schema**« checken:

- **S** = Stauung: Ist die Stauung geöffnet?
- **A** = Abgeknickt: Ist der Arm des Kindes oder Schlauch abgeknickt?
- **F** = Fixierung: Ist die Fixierung zu stramm angelegt? Unterbrechung des Blutflusses?
- **E** = Einstellrad: Ist das Einstellrad am Infusionsschlauch geöffnet?

Punktion der Kopfhautvene

- Liegende Position, möglichst mit dem Kopf leicht nach unten geneigt
- Geeignete Vene aufsuchen: keine Pulsation und staubar
- Ggf. Punktionsort rasieren
- Ggf. Weckgummi in Höhe der Hutkrempe anlegen und damit Kopfvenen stauen
- Punktionsort desinfizieren
- Haut straffen und damit Gefäß fixieren
- Vene mit einer Venenverweilkanüle oder Butterfly-Nadel in Richtung Rumpf punktieren
- Weckgummi entfernen und Kanüle sicher fixieren
- Infusion anschließen und den korrekten Sitz der Kanüle überprüfen

Cave

Falls eine Arterie punktiert wurde, wird beim Durchspritzen das umliegende Gefäß sofort weiß. In diesem Fall umgehend Kanüle entfernen und anschließend für mindestens 5 min drücken, um eine Nachblutung zu vermeiden. Punktionsstelle auch später auf mögliche Nachblutungen kontrollieren.

Punktion der V. jugularis externa

Diese Technik ist dem erfahrenen Notfallsanitäter oder Arzt vorbehalten!

- Liegende Position, möglichst Kopf leicht nach unten und zur Gegenseite geneigt → HWS-Trauma ausschließen
- Kopf auf einer Seite fixieren, um freie Sicht auf die Vene zu erhalten
- Haut straffen, damit Gefäß fixieren und Vene in Richtung Rumpf abdrücken
- Vene punktieren, beim Vorschieben Stahlmandrin (Venenverweilkanüle) zurückziehen
- Kanüle sicher fixieren
- Infusion anschließen, korrekten Sitz der Kanüle überprüfen (s. oben)

Praxistipps

- Der Transport darf nicht unnötig durch das Legen eines venösen Zugangs verzögert werden. Ggf. Versuch der Punktion auf dem Weg in die Klinik.
- Beim ansprechbaren Kind zur Erklärung der Maßnahme einfache Ausdrücke verwenden, Wörter wie »Stich«, »Pieks« oder »Nadel« vermeiden.
- Wenn möglich, Kind nach der Punktion belohnen.
- Auf angemessene Infusionsmenge achten → Gefahr der Überwässerung!

8.5.2 Intraossärer Zugang

Der intraossäre (i.o.) Zugang ist ein alternativer Zugangsweg bei Kindern und Erwachsenen. Gemäß der aktuellen Empfehlungen (European Resuscitation Council) soll ein intraossärer Zugang bei kritisch kranken oder verletzten Kindern angewendet werden, wenn innerhalb von 60 s kein intravenöser Zugang zu installieren ist.

Heute stehen neben den manuell einzubringenden Intraossärnadeln (Cook/Jamshidi) auch Geräte zur Verfügung, die die Intraossärnadel mittels Feder-

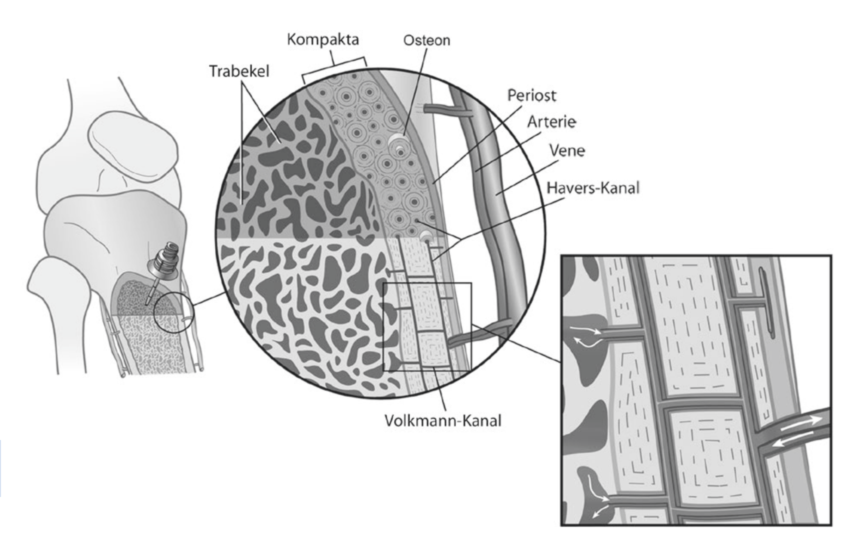


Abb. 8.19 Markraum des Knochens. (Mit freundl. Genehmigung der Fa. Vidacare)

kraft (F.A.S.T. 1/B.I.G.) oder mittels einer Bohrmaschine (EZ-IO) in den Knochen einbringen.

Der am häufigsten verwendete Punktionsort ist die proximale Tibia. Es können aber auch die distale Tibia, der proximale Humerus und auch das Sternum (nur Erwachsene) punktiert werden. Mit der EZ-IO ist seit 2011 bei Kindern bis zu einem Alter von ca. 5 Jahren auch die Punktion des distalen Femur zugelassen.

Der Markraum der Röhrenknochen und des Sternums stellen ein nie kollabierendes Gefäßsystem dar, in dem ein kontinuierlicher Druck vorherrscht. Der Markraum ist über tausende kleiner Venen mit der systemischen Zirkulation verbunden (Abb. 8.19). Alle Flüssigkeiten und Medikamente, die in den Markraum appliziert werden, stehen der systemischen Zirkulation sehr schnell zur Verfügung. Wirkungseintritt und Dosierungen entsprechen der intravenösen Applikation. Über einen intraossären Zugang können alle Notfallmedikamente und Infusionslösungen appliziert werden.

Vorteil dieser Methode ist die schnelle, relativ einfache und sichere Punktion, die auch von einem Rettungsassistenten beherrscht und durchgeführt werden muss. Mittlerweile ist der intraossäre Zugang die zweite Wahl nach dem intra-

venösen Zugang. Die endobronchiale Gabe, z. B. während der Reanimation, ist damit praktisch nicht mehr anzuwenden.

Kontraindikationen für die intraossäre Punktion sind eine Fraktur proximal des angedachten Punktionsortes, Prothesen, lokale Hautinfektionen, ein intraossärer Zugang innerhalb der letzten 48 h an derselben Extremität und ein nicht auffindbarer Punktionsort.

Mögliche Komplikationen sind Dislokationen, Extravasat, ein Kompartmentsyndrom, Infektionen, Schmerzen oder Frakturen. Die Infektionsgefahr durch die Anwendung von Intraossärnadeln ist bei ausreichender Desinfektion gering. Die Möglichkeit einer Osteomyelitis beispielsweise wird mit weniger als 0,6 % angegeben. Fettembolien sind durch die Anwendung eines intraossären Zugangs beim Menschen noch nie beschrieben worden. Entscheidend ist, dass alle Komplikationen und Gefahren durch entsprechendes Training minimiert werden können.

Mittlerweile stehen viele Systeme zur Verfügung. Beschrieben werden hier nur die Anwendung der Cook-Nadel sowie der EZ-IO. Die Punktion mittels Cook-Nadel ist der »Klassiker« und wird klinisch immer noch sehr häufig angewendet. Das EZ-IO-System stellt die einfachste und komplikationsärmste Variante dar. Es ist zu erwarten, dass sich diese Form in der Zukunft durchsetzen wird.

Praxistipp

Der European Resuscitation Council empfiehlt den intraossären Zugang bei kritisch kranken oder kritisch verletzten Kindern, wenn innerhalb von 60 s kein peripher-venöser Zugang installiert werden kann.

Punktion mit Cook-Nadel

Material

- Intraossäre Kanüle, z. B. 16 G, Diekmann-Modifikation (Fa. Cook), 5-ml-Spritze mit 2–3 ml NaCl 0,9 %
- 3-Wege-Hahn
- Tupfer, Desinfektionsmittel
- Fixierpflaster
- Infusion inkl. Infusionssystem
- Knierolle

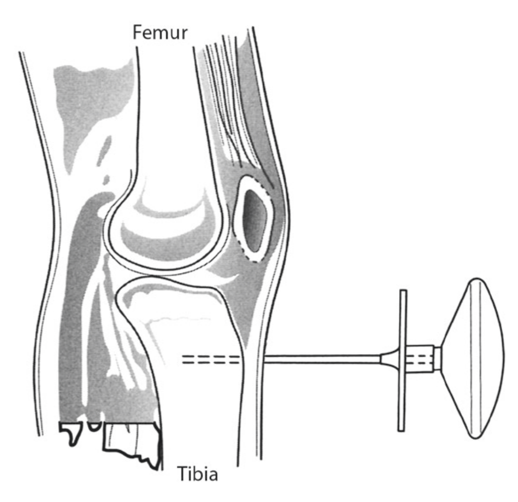


Abb. 8.20 Intraossäre Punktion (Mod. nach: Frei FJ et al. [2004] Kinderanästhesie. Heidelberg: Springer)

8

Technik

- Material bereit legen, um lückenlos und schnell arbeiten zu können
- Geeignete Punktionsorte: Tibia, 1–2 cm unterhalb der Tuberositas tibae, d. h. unterhalb des Knies an der Innenseite der Tibia in sicherem Abstand von der Wachstumsfuge
- So steril wie möglich arbeiten! Punktionsort desinfizieren
- Punktionskanüle unter Druck im 90°-Winkel zur medialen Tibiaoberfläche und leichter Hin- und Herbewegung in den Knochen einführen (Abb. 8.20), bei Erreichen des Knochenmarks Widerstandsverlust
- Druckplatte abschrauben
- Mit NaCl gefüllte Spritze aufsetzen: Knochenmark aspirieren und Kanüle durchspülen
- 3-Wege-Hahn und Infusion anschließen
- Punktionsstelle mit einer Kompresse abdecken und Kanüle sicher mit Pflasterstreifen fixieren, ist meist schon durch Sitz im Knochen ausreichend fixiert
- Punktionsstelle beobachten, um Schwellungen oder Flüssigkeitslecks auszuschließen

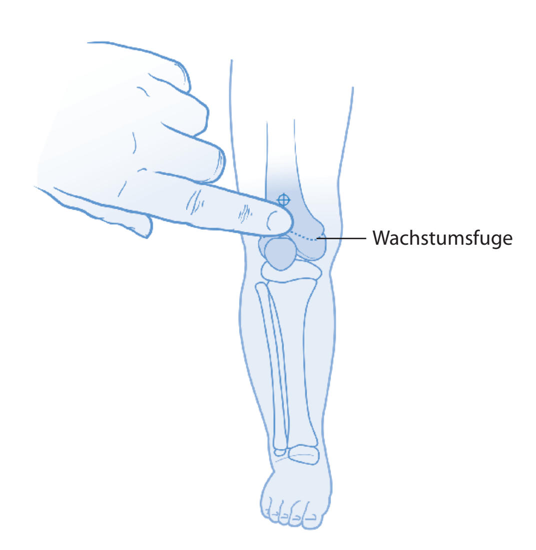
Punktion mit EZ-IO-System

Material

- EZ-IO-Bohrer
- EZ-IO-Nadel, IO-Nadel Länge 15 mm für Patienten mit 3–39 kg KG (u. U. kann auch der Einsatz einer 25-mm-Nadel notwendig werden)
- Tupfer, Desinfektionsmittel
- 3-Wege-Hahn
- Fixierpflaster
- Infusion inkl. Infusionssystem

Technik

- Punktionsort lokalisieren, z. B. Tibia, 1–2 cm unterhalb der Tuberositas tibae, 1 Fingerbreit zur Tibiainnenseite. Achtung: Bei kleinen Kindern kann es schwierig sein, die Tuberositas tibiae zu identifizieren. Dann einfach 2 Querfinger breit unterhalb der Patella und 1 Fingerbreit zur medialen Tibiaseite gehen (◘ Abb. 8.21).
- Punktionsort ausreichend desinfizieren



◘ **Abb. 8.21** Punktionsort lokalisieren. (Mit freundl. Genehmigung der Fa. Vidacare)

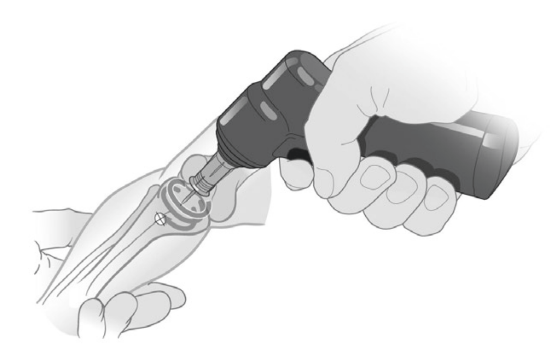


Abb. 8.22 Durchführen der Punktion. (Mit freundl. Genehmigung der Fa. Vidacare)

- Verpackung der Intraossärnadel öffnen
- Nadel mit dem Magnetaufnehmer des Schraubers aus der Verpackung nehmen
- Nadel senkrecht ohne großen Druck durch die Haut stechen, bis ein Widerstand spürbar ist
- Schalter des Schraubers betätigen und bohren, bis spürbar der Widerstand verloren geht, jetzt den Schalter sofort loslassen (Abb. 8.22). Wichtig: kaum Druck ausüben, die Arbeit wird vom Schrauber geleistet
- Nadel mit einer Hand fixieren und mit der anderen Hand den Schrauber senkrecht von der Nadel ziehen
- Trokar aus der Kanüle schrauben (gegen den Uhrzeiger drehen)
- Verbindungsleitung anschließen
- Lagekontrolle (Blut an der Trokarspitze, Blutaspiration)
- Evtl. Laborblutentnahme
- Bolusgabe (10 ml NaCl), falls notwendig vor der Bolusgabe (bei ansprechbaren Patienten) Lidocaingabe über den intraossären Zugang zur Lokalanästhesie des Intraossärraums
- Infusionssystem mit 3-Wege-Hahn anschließen (3-Wege-Hahn notwendig, da sonst keine Zuspritzmöglichkeit besteht)
- Druckinfusion durchführen (300 mmHg), am besten mit einer Druckinfusionsmanschette

Praxistipps

- Grundsätzlich ist die Punktion mit den modernen Systemen fast schmerzlos, dennoch sollte der intraossäre Zugang Notfallsituationen vorbehalten bleiben (z. B. kardiopulmonale Reanimation, hämodynamische Instabilität).
- Nadel mit sanfter Kraft einführen bzw. bei Anwendung der EZ-IO die Arbeit vom Bohrer machen lassen, ansonsten besteht die Gefahr, durch den Knochen zu drücken.
- Vor der Applikation von Medikamenten oder Infusionslösungen den Markraum unbedingt mit einem NaCl-Bolus (0,9 %) spülen.
- In wenigen Fällen kann es vorkommen, dass kein Knochenmark oder Blut aspiriert werden kann. Dann über 1–2 min Infusionsflüssigkeit einlaufen lassen. Wenn das Gewebe sich nicht verändert, können Medikamente gegeben werden. Bei Reanimation: Medikamente umgehend applizieren.
- Medikamentendosierung entspricht der intravenösen Applikationsform. NaCl nachgeben, damit das Medikament das Knochenmark schnell verlässt.

8.5.3 Nasale Applikation

Einige Medikamente lassen sich auch nasal verabreichen. Vor allem bei Kindern mit der Problematik eines schwierigen Zugangsweges bietet sich diese Technik an. Um eine gute Verteilung auf der Nasenschleimhaut zu ermöglichen, stehen spezielle Einmalzerstäuber (Fa. LMA) zur Verfügung.

Der hohe, gut durchblutete Schleimhautanteil in der Nase sorgt für eine ausreichend hohe Wirkstoffaufnahme und Weiterleitung über das nasale Gefäßgeflecht. Gegenüber der oralen Applikation wird wesentlich mehr Wirkstoff direkt in die Blutbahn absorbiert, es kommt also auch mehr am Wirkort an. Die Gabe selber ist wesentlich vereinfacht, weniger invasiv und praktisch schmerzfrei anzuwenden.

Nicht jedes Medikament lässt sich nasal applizieren. Entscheidend für eine gute Absorption sind das Molekulargewicht und die Wasserlöslichkeit des Medikaments. Auch die Steuerbarkeit ist nicht so gut wie bei der i.v.-Gabe, da die Schleimhäute bei jedem Menschen unterschiedlich stark durchblutet sind.

Nach Gabe einiger bestimmter Medikamente macht eine nachfolgende nasale Applikation von Notfallmedikamenten keinen Sinn. Hierzu gehören Antihistaminika (Antiallergika) oder α-Agonisten wie Oxymetalozin (Nasivin) oder Xylometazolin (Otriven). Sie wirken verringernd auf die nasale Durchblutung und verhindern damit eine ausreichende Wirkstoffaufnahme. Auch bei Rhinitis mit besonders hoher Schleimabsonderung ist eine nasale Applikation nicht durchzuführen.

Material

- 2-, 5- oder 10-ml-Spritze
- MAD 300 (»mucosal atomization device«)
- Medikament (Tab. 8.9)

Technik

- Medikament in einer Spritze aufziehen
- MAD 300 auf Spritzenkonus setzen (Abb. 8.23)
- Medikament in entsprechender Dosierung in die Nase spritzen, ggf. Verteilung in beide Nasenlöcher

Tab. 8.9 Medikamente zur nasalen Applikation

Medikament	Dosierung	Bemerkungen
Midazolam (Dormicum)	Bis 5 kg KG: 2,5 mg = 0,5 ml	i.v.-Gabe nicht bei Kindern unter 6 Monaten
	5–15 kg KG: 5 mg = 1 ml	
	>15 kg KG: 10 mg = 2 ml (Ampulle 15 mg/3 ml)	
Naloxon (Narcanti)	0,01 mg/kg KG	Titrierte Gabe. Wirkung ähnlich schnell wie bei i.v.-Gabe
Esketamin (Ketanest-S)	0,12–0,25 mg/kg KG	Dosierung zur Analgesie



Abb. 8.23 Nasale Applikation mit dem MAD 300 (Fa. LMA)

Praxistipps

- Das System bietet eine Zerstäubung von ca. 30 Mikron.
- Mit Midazolam und Esketamin bieten sich 2 typische Medikamente zur Anwendung beim Kind an. Es sollte über eine Bevorratung von Zerstäubern insgesamt nachgedacht werden.
- Es stehen noch weitere Medikamente als die genannten zur Verfügung. Sie spielen aber notfallmedizinisch kaum eine Rolle.

8.5.4 Rektale Applikation

Sie wird im Rahmen der Notfallmedizin vor allem bei der Gabe von Antikonvulsiva (Status epilepticus) und Antipyretika (hohes Fieber, Fieberkrampf) angewendet. Ebenfalls bewährt hat sich der Einsatz von Kortikoiden als Suppositorien beim Pseudokrupp. Dank der guten Durchblutung des Rektums werden die Medikamente schnell absorbiert. Verwendet werden Diazepam als Rectiole, Paracetamol-Suppositoren (z. B. Ben-U-Ron) und Prednisolon (Rectodelt). Bei Diazepam entspricht der Wirkungseintritt in etwa der intravenösen Gabe, da es in flüssiger Form vorliegt. Der Wirkungseintritt der Suppositorien ist etwas verzögert. Neugeborene unter einem Monat und Patienten mit Rektumdefekten sind von der Gabe ausgeschlossen. Mögliche Komplikationen sind medikamentenbe-

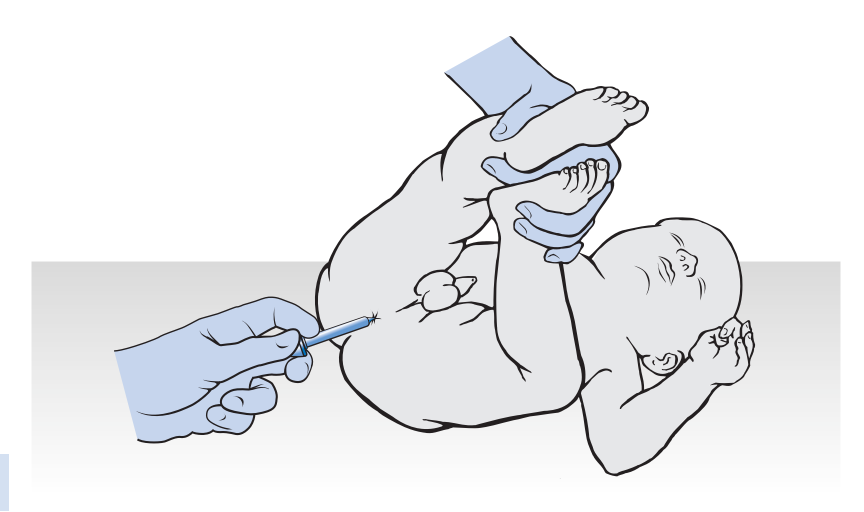


Abb. 8.24 Rektale Medikamentenapplikation

dingt, z. B. Atemdepression bei Diazepam. Verletzungen am Rektum sind ausgesprochen selten und nur bei unsachgemäßer Durchführung zu erwarten.

Material

- Medikament als Rectiole oder Suppositorium
- Ggf. Gleitmittel (z. B. Xylocain-Gel)

Technik: Rectiole

- Kind auf dem Rücken lagern, beide Beine fassen und nach oben halten
- Ggf. etwas Gleitmittel auf die Rectiolenspitze geben
- Rectiole in den After einführen
- Rectiole je nach gewünschter Medikamentenmenge komprimieren, nur bedingte Dosierung möglich (Abb. 8.24)
- Rectiole in komprimiertem Zustand wieder aus dem After ziehen. Würde die Rectiole im After entkomprimiert, würde ein Großteil des Medikaments wieder in sie hineingezogen!
- Anschließend Gesäßbacken für einige Sekunden komprimieren, damit das Medikament nicht wieder herausgedrückt wird.

Technik: Suppositorien

- Kind auf dem Rücken lagern, beide Beine fassen und nach oben halten
- Suppositorien ggf. kurz in der Hand anwärmen → erhöht die Gleitfähigkeit
- In gewünschter Dosierung einführen
- Anschließend Gesäßbacken für 10–20 s aneinanderdrücken, um Herausrutschen zu verhindern

Praxistipps

Paracetamol-Suppositorien können zur unterschiedlichen Dosierung auch geteilt werden, dafür immer in Längsrichtung durchschneiden! Wirkstoff setzt sich produktionsbedingt in der Spitze ab.

8.5.5 Nabelvenenkatheter

Das Legen ist in der Regel nur beim Neugeborenen bis zum 5. Lebenstag möglich, manchmal jedoch auch bis zum 10.–14. Lebenstag. Der Vorteil dieser Technik liegt in der einfachen Durchführung.

Eine mögliche Komplikation entsteht, wenn der Katheter nicht weit genug vorgeschoben wird. Er liegt dann nicht zentral, sondern in der Leberpforte. In diesem Fall muss er zurückgezogen und erneut vorgeschoben werden. Gelingt es wiederum nicht, ihn ausreichend weit vorzuschieben, wird er einige Zentimeter zurückgezogen und so fixiert. In diesem Fall dürfen nur isotone Flüssigkeiten darüber gegeben werden, da sonst die Gefahr einer Lebernekrose besteht. Mögliche Komplikationen sind sekundäre Infektionen, weshalb so steril wie möglich gearbeitet werden muss.

Material

- Sterile Handschuhe
- Lochtuch, Tupfer, Desinfektionsmittel
- Anatomische oder spitze chirurgische Pinzetten
- Skalpell
- Fixiermaterial
- Nabelvenenkatheter mit 3,5 oder 5 Ch
- NaCl 0,9 %

Technik

- Möglichst steril vorgehen!
- Immer unter EKG-Monitorüberwachung arbeiten
- Nabelstumpf freilegen und desinfizieren; wenn möglich sterilen Tupfer oder sterilen dicken Faden in einer Schlaufe um den Nabel legen, den man leicht zuziehen kann, falls der Nabel nach dem Anschneiden nachblutet
- Ggf. getrocknetes Gewebe mit dem Skalpell entfernen, Nabelstumpf frisch anschneiden und nochmals desinfizieren
- Nabelstumpf so mit der Pinzette spreizen, dass die Nabelvene sichtbar wird; wenn notwendig, Blutreste etc. mit der Pinzette aus dem Veneneingang entfernen. Die Nabelvene ist das größte der 3 Gefäße mit einer relativ dünnen Wand (2 Nabelarterien, 1 Nabelvene). Aus einem frisch abgetrennten Nabel pulsieren die Nabelarterien häufig noch → nicht mit der Nabelvene verwechseln!
- Den mit NaCl 0,9 % gefüllten Nabelvenenkatheter einführen und langsam vorschieben (Abb. 8.25), nie gegen Widerstand oder mit Gewalt arbeiten!
- Falls der Katheter auf einen Widerstand trifft, etwas zurückziehen und erneut vorsichtig vorschieben; falls erneut Widerstand auftritt, Katheter ca. 1–1,5 cm ziehen und fixieren: Katheter liegt nicht zentral, sollte aber hier belassen werden (s. oben)
- Wenn Extrasystolen auf dem EKG sichtbar werden, hat er den Vorhof erreicht → Katheter ein paar Zentimeter zurückziehen
- Wenn Blut aspiriert wird, zum Offenhalten sofort mit ca. 1–1,5 ml NaCl 0,9 % durchspülen; Infusion sollte bei korrekter intravasaler Lage frei laufen

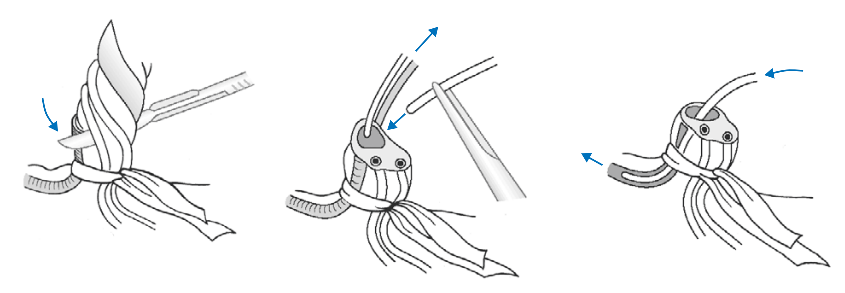


Abb. 8.25 Legen eines Nabelvenenkatheters (Nach: Obladen M [2002] Neugeborenenintensivpflege. Heidelberg: Springer)

- Orientierende Einführtiefe ab Nabelring für eine zentrale Lage:
  - Ca. 2 kg KG: 7 cm
  - Ca. 3 kg KG: 8,5 cm
  - Ca. 4 kg KG: 10 cm
- Fixierung mit Brückenpflastertechnik → sichere Fixierung und Zugentlastung, Nabel mit einer sterilen Kompresse abdecken

Praxistipps

- Katheter nur so lange liegen lassen wie unbedingt notwendig → Gefahr von Infektionen
- Eine zentrale Lage lässt sich sicher nur röntgenologisch bestätigen → initial nur isotone Lösungen applizieren

8.6 Defibrillation/Kardioversion

Die *Defibrillation* dient dazu, ungeordnete elektrische Impulse des Reizleitungssystems, welche eine effektive Kontraktion des Herzens unmöglich machen, wieder in einen normalen Rhythmus umzuwandeln. In der Therapie lebensbedrohlicher Herzrhythmusstörungen wie dem Kammerflimmern und der pulslosen ventrikulären Tachykardie beim Erwachsenen ist die Defibrillation »golden standard«.

Bei der *Kardioversion* sind QRS-Komplexe vorhanden. Es handelt sich aber um tachykarde Rhythmen, unter denen das Herz kaum in der Lage ist, den Körper suffizient mit Blut und damit mit Sauerstoff zu versorgen. Hier wird dann auf die R-Zacke synchron defibrilliert.

Im Gegensatz zum Erwachsenen sind Defibrillation und Kardioversion beim Kind jedoch sehr selten notwendig. Kammerflimmern geht sehr schnell in eine Asystolie über, die nicht defibrillierbar ist, sondern konventionell mechanisch und medikamentös therapiert werden muss. Ventrikuläre Tachykardien sind noch seltener und im Rettungsdienst bei Kindern fast gar nicht zu beobachten. Supraventrikuläre Tachykardien sind normalerweise medikamentös gut zu beherrschen. Dennoch ist im Falle eines Kammerflimmerns die Defibrillation womöglich lebensrettend und darf durch keine andere Maßnahme verzögert werden.

Mögliche Komplikationen sind Verbrennungen durch zu wenig oder kein Elektrodengel, ineffektive Defibrillation durch falsche Energiewahl, falsche Paddleposition oder falsche Paddlegröße sowie Herzmuskelschäden oder Nekro-

sen. Für das Rettungsfachpersonal oder umstehende Zuschauer besteht die Gefahr von Stromschlägen bei nassem oder leitfähigem Untergrund bzw. Kontakt mit dem Patienten.

8.6.1 Material

- EKG/Defibrillator, konventionell oder biphasisch
- Klebedefibrillationselektroden (Patches) für Kinder

8.6.2 Technik

- Korrekte Klebeelektrodengröße wählen und auf den Brustkorb wie angegeben aufkleben
- Energie vorwählen (Tab. 8.10)
- Defibrillationsenergie laden
- Umstehende deutlich warnen, z. B.:«Ich defibrilliere auf drei«, »Eins, ich bin klar«, »Zwei, Sie sind klar«, »Drei, jeder ist klar«, »Schock«
- Schock auslösen (Abb. 8.26) und per Blickkontakt nochmals sicherstellen, dass keiner gefährdet ist
- Anschließend Puls fühlen und EKG beurteilen
- Nach Reanimationsalgorithmen weiter verfahren (▶ Kap. 6)

Tab. 8.10 Energien zur Defibrillation und Kardioversion bei Kindern

Rhythmusstörung	Modus[1]	Energie[2]
Kammerflimmern, pulslose ventrikuläre Tachykardie	Asynchron	4 Joule/kg KG
Ventrikuläre Tachykardie, supraventrikuläre Tachykardie	Synchron	1 Joule/kg KG, wiederholen mit 2 Joule/kg KG wenn nötig

[1] Moderne Defibrillatoren wechseln eigenständig den Modus
[2] Monophasisch und biphasisch



Abb. 8.26 Defibrillation beim Kind

Praxistipps

- AED-Geräte für Erwachsene (automatische externe Defibrillatoren) dürfen nur bei Kindern >8 Jahre oder >25 kg KG angewendet werden, »Kinder-AED« ab 1. Lj.
- Niemals ein Kind mit SVT kardiovertieren, wenn es noch hämodynamisch stabil ist.
- Für die Kardioversion ist das Kind immer zu narkotisieren.
- Bei Neugeborenen und Säuglingen die Anterior-posterior-Elektrodenposition verwenden.



Typische Fallbeispiele

9.1 Verkehrsunfall mit Kind – 238

9.1.1 Einsatzmeldung – 238

9.1.2 Situation am Einsatzort – 238

9.1.3 Maßnahmen – 238

9.1.4 Transport und Übergabe – 239

9.1.5 Kommentar – 240

9.2 Atemnot beim Kleinkind – 240

9.2.1 Einsatzmeldung – 240

9.2.2 Situation am Einsatzort – 240

9.2.3 Maßnahmen – 241

9.2.4 »Transport und Übergabe« – 241

9.2.5 Kommentar – 241

9.3 Nicht ansprechbares Kind – 242

9.3.1 Einsatzmeldung – 242

9.3.2 Situation am Einsatzort – 242

9.3.3 Maßnahmen – 242

9.3.4 Transport und Übergabe – 243

9.3.5 Kommentar – 243

9.4 Kind in schlechtem Allgemeinzustand – 244

9.4.1 Einsatzmeldung – 244

9.4.2 Situation am Einsatzort – 244

9.4.3 Maßnahmen – 244

9.4.4 Transport und Übergabe – 245

9.4.5 Kommentar – 245

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_9

9.5 Sturz vom Wickeltisch – 246

9.5.1 Einsatzmeldung – 246
9.5.2 Situation am Einsatzort – 246
9.5.3 Maßnahmen – 246
9.5.4 Transport und Übergabe – 247
9.5.5 Kommentar – 247

9.6 Nicht ansprechbarer Säugling – 248

9.6.1 Einsatzmeldung – 248
9.6.2 Situation am Einsatzort – 248
9.6.3 Maßnahmen – 248
9.6.4 Transport und Übergabe – 249
9.6.5 Kommentar – 249

Beim Umgang mit einem verletzten oder erkrankten Kind begegnen einem immer wieder typische Situationen. Trotz der »Individualität« eines jeden Falles ist der Ablauf nicht selten völlig gleich. Die folgenden Fallbeispiele sollen helfen, sich diese Notfälle vertrauter zu machen. Dennoch ist natürlich Vorsicht geboten. Die Vergleichbarkeit mit einem der folgenden Fälle ersetzt nicht die gründliche Diagnostik vor Ort!

9.1 Verkehrsunfall mit Kind

9.1.1 Einsatzmeldung

An einem Montag im September werden RTW und NEF um ca. 13 Uhr zu einer viel befahrenen Straße gerufen. Die Einsatzmeldung lautet: »Verkehrsunfall mit Kind«. Nähere Angaben können zu diesem Zeitpunkt nicht gemacht werden. Auf der Anfahrt ergeben sich keine Besonderheiten. Der RTW trifft nach 3 min am Einsatzort ein. Das NEF benötigt ca. 5 min länger.

9.1.2 Situation am Einsatzort

Bereits aus dem RTW ist die Unfallstelle einsehbar. Auf der Straße steht ein PKW, davor liegt ein Fahrrad, welches offensichtlich von dem PKW erfasst wurde. Am Straßenrand auf dem Fußweg liegt ein Kind. Passanten knien neben dem Kind und haben bereits mit der Erstversorgung begonnen.

Es ergibt sich folgendes Bild: Der 7-jährige Junge soll laut Aussage des PKW-Fahrers und einiger Passanten versucht haben, die Straße zu überqueren. Dabei wurde er von dem PKW erfasst und vom Fahrrad gerissen. Der Junge sei zunächst nicht ansprechbar gewesen, klare aber nun zusehends auf.

9.1.3 Maßnahmen

RS/RA/NFS

Bei der durchgeführten Ersteinschätzung reagiert der Junge auf Ansprache und kann sowohl seinen Namen als auch seine Adresse nennen. An den Unfall erinnert er sich jedoch nicht. Beim Primary Survey findet sich eine Blutung aus dem

linken Ohr sowie einige Schürf- und Prellwunden. Die Extremitäten sind ansonsten frei beweglich. Einen Anhaltspunkt für den Verdacht einer Wirbelsäulenverletzung ergibt sich nicht. Zeitgleich werden die Kreislaufparameter erhoben, Pulsoxymeter und EKG angelegt.

Nachdem nun auch der Notarzt eingetroffen ist, werden ihm die erhobenen Befunde mitgeteilt. Neben der Beschreibung des Unfallhergangs sind dies folgende Parameter: RR 120/60 mmHg, mit einer Frequenz von 80/min kräftig und gut tastbar, SpO_2 96 %. Das EKG zeigt einen Sinusrhythmus.

Aufgrund der Befunde wird die Arbeitsdiagnose Schädel-Hirn-Trauma (Schädelbasisfraktur und Commotio) gestellt (► Abschn. 3.4). Das Team entschließt sich zu einem relativ zügigen Transport in die ca. 10 min vom Einsatzort entfernte Klinik. Das Rettungsfachpersonal legt dem Kind prophylaktisch einen Immobilisationskragen an und lagert ihn mit einer Schaufeltrage auf der Vakuummatratze.

Notarzt

Nach Verbringen des Kindes in den RTW legt der Notarzt einen venösen Zugang und infundiert langsam eine kristalloide Lösung. Ebenfalls werden 6 l O_2 über eine Nasenbrille appliziert. Da das Kind weiterhin ansprechbar ist, entschließt sich der Notarzt dazu, es nicht zu intubieren oder weitere Maßnahmen zu ergreifen.

9.1.4 Transport und Übergabe

Unter Voranmeldung wird das Kind umgehend in die nächste neurochirurgische Abteilung transportiert. Während des Transportes reagiert es weiterhin auf Ansprache. Das lückenlose Monitoring wird fortgesetzt. Ansonsten ergeben sich keine Besonderheiten.

Nach ca. 9 min Transportzeit wird das Kind an den aufnehmenden Neurochirurgen übergeben. Noch während der Anwesenheit des Rettungsteams trübt das Kind zunehmend ein und wird umgehend vom Klinikpersonal weiterversorgt. Sowohl RTW als auch Notarzt werden praktisch zeitgleich zu einem erneuten Einsatz gerufen.

9.1.5 Kommentar

Bei der Versorgung von Kindern nach Verkehrsunfall gilt es zunächst, die lebensbedrohlichen Verletzungen zu erfassen. Hierzu wird der Primary Survey von Kopf bis Fuß durchgeführt. Auch bei offensichtlich dominierenden Verletzungen sollte man sich keinesfalls vom systematischen Vorgehen nach dem ABCDE-Schema abbringen lassen. Recht schnell wird beim geschilderten Fall deutlich, dass vermutlich ein SHT in Form einer Schädelbasisfraktur vorliegt. Eine Intubation war aufgrund der Ansprechbarkeit und der guten Vitalwerte des Kindes nicht notwendig und ist zumindest für den Ungeübten auch nicht ganz risikofrei. Die schonende Rettung sowie das prophylaktische Anlegen eines venösen Zugangs und des Immobilisationskragens gehören zum Standard.

9.2 Atemnot beim Kleinkind

9.2.1 Einsatzmeldung

An einem Tag im November werden RTW und NEF durch die Leitstelle alarmiert. Die Einsatzmeldung der Leitstelle lautet: »Atemnot beim Kleinkind«. Auf der Anfahrt ergeben sich keine Besonderheiten. Der RTW trifft ca. 4 min vor dem NEF am Notfallort ein.

9.2.2 Situation am Einsatzort

Schon in der Hofeinfahrt wird die Besatzung des RTW vom Vater des Kindes in Empfang genommen. Er wirkt sichtlich aufgeregt und berichtet, dass seine 2 Jahre alte Tochter seit 2 Tagen unter einem fieberhaften Infekt leide. Deshalb schlafe sie auch im elterlichen Zimmer. Nun seien er und seine Frau mitten in der Nacht wachgeworden, weil das Kind unentwegt hustete und offensichtlich kaum Luft bekam.

In der Wohnung findet sich die Mutter mit dem Kind auf dem Arm. Das Kind wirkt im Gegensatz zur Mutter relativ ruhig. Auffallend ist ein pfeifendes Atemgeräusch, der von Hustenattacken begleitet wird. Aufgrund der vorliegenden Symptomatik stellen das Rettungsteam die Arbeitsdiagnose Pseudokrupp (▶ Abschn. 4.3).

9.2.3 Maßnahmen

RS/RA/NFS

Während das Rettungsfachpersonal beruhigend auf die Eltern einwirkt und ihnen die Situation erklärt, begeben sie sich gemeinsam mit ihnen in das Badezimmer. Das Kind bleibt auf dem Arm der Mutter und wird vom Team nicht berührt.

Im Badezimmer öffnet der Notfallsanitäter das Fenster, der andere dreht die Dusche an, so dass moderater Wasserdampf aufsteigt. Währenddessen erklärt das Team den erstaunten Eltern die Maßnahme.

Notarzt

Mittlerweile trifft auch der Notarzt ein und bekommt vom Rettungsfachpersonal eine Schilderung der Ereignisse und der bisher durchgeführten Maßnahmen. Der Notarzt entschließt sich zusätzlich zu einem Rectodelt-Zäpfchen: 100 mg Rectodelt werden durch die Mutter appliziert.

9.2.4 »Transport und Übergabe«

Nach weiteren 10 min Gespräch mit den Eltern und guter Aufklärung durch den Notarzt hat sich der Zustand des Kindes deutlich gebessert. In Rücksprache mit den Eltern entscheidet sich das Team, *keinen* Transport durchzuführen. Die Eltern werden gebeten, sich bei ihrem zuständigen Kinderarzt vorzustellen. Die Kopie des Einsatzberichtes, welcher zwischenzeitlich erstellt wurde, soll dann zur besseren Orientierung von den Eltern an den Kinderarzt übergeben werden.

9.2.5 Kommentar

Die geschilderte Situation ist typisch für einen Pseudokruppanfall und passiert so täglich einige Male im bundesdeutschen Rettungsdienst. Dennoch sollte man sich nicht von Anfang an auf eine Diagnose festlegen. Es kommen auch Krankheiten wie der Asthmaanfall oder in sehr seltenen Fällen die Epiglottitis in Betracht. In den meisten Fällen ist ein Transport nach Intervention nicht notwendig, da dem Pseudokruppanfall durch eine adäquate Behandlung die Dramatik genommen wird. Bei der medikamentösen Therapie ist zu bedenken, dass Kortikoide einige Zeit benötigen, um ihre Wirkung zu entfalten. Nicht nur aus diesem Grund sollten

sie auch vom Rettungsfachpersonal appliziert werden. Eine Verneblung von Adrenalin zur Bronchodilatation ist nur in sehr seltenen Fällen notwendig. Ein Transport ist nur dann anzustreben, wenn der Anfall nicht sistiert.

9.3 Nicht ansprechbares Kind

9.3.1 Einsatzmeldung

Morgens um ca. 9:30 Uhr werden RTW und NEF gemeinsam alarmiert. Die Einsatzmeldung lautet »Nicht ansprechbares Kind«. Auf der Anfahrt muss der RTW ca. 2 min vor einem gesperrten Bahnübergang warten. Für das NEF ergeben sich keine Besonderheiten. Beide Fahrzeuge treffen zeitgleich nach ca. 8 min am Einsatzort ein.

9.3.2 Situation am Einsatzort

An der Haustür wartet bereits die Mutter, die ihr schreiendes ca. 2-jähriges Kind auf dem Arm trägt. Sie berichtet, das Kind sei einige Minuten nicht ansprechbar gewesen und habe dabei die Augen verdreht und sei kurz zyanotisch gewesen. Dann sei es von alleine wieder zu sich gekommen und habe angefangen zu schreien. Daraufhin hat sie Angst bekommen und den Rettungsdienst gerufen.

Auf Nachfragen des Notarztes berichtet die Mutter, dass das Kind seit Tagen unter einem Infekt leide und immer wieder Fieber entwickelt. Die von ihr zuletzt gemessene Temperatur um 8:00 Uhr war 39,2 °C. Sie habe aber kein Medikament gegeben, da das Fieber auch in den letzten Tagen immer von selbst zurückgegangen sei.

9.3.3 Maßnahmen

RS/RA/NFS

Auf Anweisung des Notarztes entkleiden die Retter das Kind im Kinderzimmer zur Untersuchung. Nachdem sie mittels Ohrthermometer die Temperatur überprüft haben (39,8 °C), bereiten sie ein Paracetamol-Suppositorium (250 mg) vor.

Notarzt

Bei der orientierenden Untersuchung des Notarztes fällt neben dem Fieber ein Infekt der oberen Atemwege auf, der sich durch leichten Husten und nasale Schleimabsonderung äußert. Ansonsten wirkt das Kind gesund. Der Notarzt stellt die Diagnose Fieberkrampf (▶ Abschn. 5.3) aufgrund des beschriebenen Infektes. Nach Zäpfchengabe empfiehlt der Notarzt den Transport zur genaueren klinischen Untersuchung, zumal es sich um die Erstmanifestation eines Krampfanfalls handelt.

9.3.4 Transport und Übergabe

Der Transport in die Kinderklinik wird durch Mutter und Notarzt begleitet. Auf der Fahrt wirkt das Kind sehr schläfrig, ein weiterer Krampf ist nicht zu beobachten. Aufgrund dieses Zustands wird bis auf die am Fuß angelegte Pulsoxymetrie auf weitere Monitoringmaßnahmen verzichtet. Das Kind wird ca. 10 min nach Transportbeginn in verbessertem Zustand an den aufnehmenden Arzt der Kinderklinik übergeben.

9.3.5 Kommentar

Auch hier handelt es sich um eine typische Situation. Aufgrund des Fiebers entwickelte das Kind einen Krampfanfall. Bei Entreffen des Rettungsdienstes ist dieser bereits durchlaufen. Die klassische Anamnese (Infekt) macht die Diagnose leicht. Ein weiteres Augenmerk ist auch auf die Eltern zu richten, da ihnen diese Situation immer lebensbedrohlich erscheint. Eingehende Erklärungen und Information sind somit nötig.

Ein Transport ist immer indiziert, da jede Art eines zerebralen Krampfgeschehens dahinterstehen kann und auch eine Meningitis immer ausgeschlossen werden muss. Um einem erneuten Krampf vorzubeugen, sollte Paracetamol in der entsprechenden Dosierung verabreicht werden, falls noch nicht durch die Eltern innerhalb der letzten 5 h geschehen. Alternativ können auch Wadenwickel gemacht werden.

9.4 Kind in schlechtem Allgemeinzustand

9.4.1 Einsatzmeldung

An einem Nachmittag um 16:15 Uhr wird der RTW zu einem Krankentransport gerufen, da derzeit kein KTW frei ist. Es handelt sich um ein ca. 5-jähriges Kind, das sich nach Aussage des einweisenden Kinderarztes in schlechtem Allgemeinzustand befindet. Auf der Anfahrt ergeben sich keine Besonderheiten und so ist nach ca. 8 min der Einsatzort erreicht.

9.4.2 Situation am Einsatzort

Am Einsatzort findet sich in der elterlichen Wohnung ein 5-jähriges, sehr schläfrig wirkendes Kind im Bett liegend. Auf Nachfrage berichtet die Mutter, dass es ihrem Sohn seit dem gestrigen Tage nicht gut ginge. Er sei morgens noch in den Kindergarten gegangen und habe sich nachmittags zunehmend schlechter gefühlt. Mittlerweile habe er auch 39,8 °C Fieber, sodass sie den Kinderarzt angerufen hat. Dieser konnte aber nicht kommen und hat ihr geraten, den Krankenwagen zu rufen.

9.4.3 Maßnahmen

RS/RA/NFS

Der Notfallsanitäter untersucht nun das Kind, während der RS den Blutdruck misst und EKG und Pulsoxymetrie anlegt. Das EKG zeigt einen normalen Sinusrhythmus mit einer Frequenz von 100/min. Die Sättigung liegt bei 96 %, der Blutdruck beträgt ca. 100/50 mmHg. Bei der Pupillenkontrolle fällt eine ausgeprägte Lichtscheu auf. Daraufhin versucht der Notfallsanitäter Brudzinski- und Kernig-Zeichen auszulösen; beide sind positiv. Die Retter stellen die Verdachtsdiagnose Meningitis (▶ Abschn. 5.6) und fordern aufgrund des Allgemeinzustands des Kindes den Notarzt nach. Während dieser sich auf der Anfahrt befindet, transportieren sie das Kind zum RTW und klären die Mutter über das Untersuchungsergebnis und die Verdachtsdiagnose auf. Im RTW legen sie einen venösen Zugang, infundieren langsam kristalloide Lösung und bieten dem Kind 4 l/min O_2 über eine Nasenbrille an.

Notarzt

Etwa 5 min nach Alarmierung trifft der Notarzt ein. Dieser bestätigt nach kurzer Untersuchung die Verdachtsdiagnose und berichtet von weiteren Fällen mit Meningitisverdacht aus den letzten Tagen. Da der Notarzt derzeit keine weiteren Maßnahmen für notwendig erachtet, klärt dieser nochmals die Mutter über die nun folgenden Maßnahmen auf und begleitet den Transport in die Kinderklinik.

9.4.4 Transport und Übergabe

Während des Transportes meldet der Notarzt das Kind über die zuständige Leitstelle bei der Kinderklinik an und bittet um Information des Gesundheitsamtes. So können sich die zuständigen Mitarbeiter umgehend in der Klinik einfinden. Das Kind wird weiterhin engmaschig überwacht und nach ca. 6 min Transportzeit in der Kinderklinik in einem isolierten Behandlungszimmer an den aufnehmenden Arzt übergeben. Das Rettungsdienstpersonal bekommt dort Ciprofloxacin 500 mg p.o. als einmalig prophylaktische Antibiotikagabe. Anschließend wird der RTW grunddesinfiziert.

9.4.5 Kommentar

Wichtigste Maßnahme neben der Versorgung des Kindes sind bei dieser Verdachtsdiagnose Eigenschutz und, nach dem Einsatz, die Einhaltung der Hygienevorschriften. Die Meningitis kann sich schnell zu schweren Verlaufsformen entwickeln, aus diesem Grund sollte zügig gehandelt werden. Eine Antibiotikagabe vor Ort scheidet aber aus.

Differenzialdiagnostisch abzugrenzen sind andere Infektionskrankheiten, wie z. B. Röteln oder Windpocken. Die Symptome sind bei der Meningitis sehr spezifisch und somit gut von anderen Krankheiten abzugrenzen. Letzte wichtige Maßnahme ist die Meldung der Krankheit beim zuständigen Gesundheitsamt. Dies ist jedoch im Eigentlichen nicht Aufgabe des Rettungsdienstes, wenn der Patient von einem Arzt gesehen wurde. Nach Bestätigung einer eitrigen Meningitis ist bei Verdacht auf Meningokokken die Einnahme einer Antibiotikaprophylaxe, wie z. B. 500 mg Ciprofloxacin als Einzeldosis, für die engen Kontaktpersonen, also auch NFS/RS und NA, sinnvoll.

9.5 Sturz vom Wickeltisch

9.5.1 Einsatzmeldung

In den frühen Abendstunden wird der RTW alarmiert. Die Einsatzmeldung lautet »Kind vom Wickeltisch gefallen«. Laut Aussage des Disponenten soll das Kind ansprechbar sein. Da sich die Einsatzstelle in unmittelbarer Nähe der Rettungswache befindet und das Kind angeblich ansprechbar ist, wird zunächst auf die Alarmierung des NEF verzichtet. Besonderheiten auf der Anfahrt ergeben sich nicht, und so erreicht der RTW nach ca. 2 min den Notfallort.

9.5.2 Situation am Einsatzort

Am Einsatzort nimmt ein leicht alkoholisierter Mann, der sich als Vater des Kindes vorstellt, den RTW in Empfang. Beim Betreten der Wohnung fällt der verwahrloste Zustand auf. Im Kinderzimmer steht die Mutter neben dem Wickeltisch, auf dem ein wimmerndes Kind liegt. Das Kind wirkt auf den ersten Blick verängstigt, ist aber bei Bewusstsein, sodass erste Maßnahmen und Anamnese simultan geschehen.

9.5.3 Maßnahmen

RS/RA/NFS

Während der Notfallsanitäter die Mutter zum Unfallhergang befragt, nimmt der RA eine erste orientierende Untersuchung vor. Die Mutter berichtet, dass ihr 12 Monate altes Kind vor einiger Zeit vom Wickeltisch gefallen sei. Sie habe einen Moment nicht aufgepasst, und »da ist es passiert«. Auf Nachfragen, was denn »vor einiger Zeit« heiße, berichtet sie, dass es ungefähr 2,5 h her sei. Sie habe zunächst versucht, den Hausarzt zu rufen. Dieser sei jedoch nicht erreichbar gewesen, und so habe sie den Rettungsdienst gerufen. Die Untersuchung des Kindes durch den Kollegen stellt sich indessen als sehr schwierig dar, da das Kind nach wie vor sehr verängstigt ist. Im Bereich des Rückens, des rechten Unterarms und des rechten Oberkopfes sind Prellmarken und Hämatome unterschiedlicher Farbe auszumachen. Auf Berührung reagiert das Kind an diesen Stellen auch besonders empfindlich. Puls und Atmung erscheinen suffizient, der Blutdruck lässt sich nicht messen, da das Kind dies nicht zulässt.

Der Vater hält sich im Hintergrund und tritt praktisch gar nicht in Erscheinung.

Da weitere Verletzungen nicht ausgeschlossen werden können und die Retter aufgrund der Verletzungsmuster keinen Sturz vermuten, schlagen sie den Eltern vor, das Kind zur weiteren Diagnosefindung in die Klinik mitzunehmen. Dies lehnen die Eltern jedoch zunächst ab. Nach gutem Zureden kann das Kind dann doch transportiert werden. Da das Kind vital nicht bedroht erscheint, wird auf die Alarmierung des Notarztes und weiteres Monitoring verzichtet; vermutlich würde es vom Kind auch gar nicht toleriert werden.

9.5.4 Transport und Übergabe

Das Kind wird in Begleitung der Mutter in die nächste Kinderklinik transportiert. Dort erfolgt die Übergabe an den aufnehmenden Klinikarzt. Nach der offiziellen Übergabe schildert der Notfallsanitäter dem Klinikarzt unter vier Augen seinen Verdacht auf Kindesmisshandlung (▶ Abschn. 7.1), den Zustand der Wohnung und des Vaters, der den Transport nicht begleitet hat. Im Anschluss melden sie sich einsatzbereit.

Am folgenden Tag erkundigt sich die RTW-Besatzung bei der Kinderklinik nach dem Zustand des Kindes. Der Arzt bestätigt den geäußerten Verdacht. Dies habe sich aus den Verletzungen und den Recherchen der hinzugezogenen Polizei ergeben. Rein körperlich sei das Kind aber auf dem Weg der Besserung und habe keine ernsthaften Verletzungen davongetragen.

9.5.5 Kommentar

Bei der beschriebenen Verdachtsdiagnose gilt es für das Rettungsdienstpersonal sehr sensibel vorzugehen. Auf keinen Fall dürfen Eltern vom Rettungsdienst zurechtgewiesen werden. Genauso wichtig ist es, sich nicht vom ersten Eindruck täuschen zu lassen. Ein schlechter Wohnungszustand macht noch keine Kindesmisshandlung. Da sich diese, wie allgemein bekannt, durch alle Gesellschaftsschichten zieht, ist der Wohnungszustand kein Beurteilungskriterium.

Die einzige Möglichkeit, auf einen Verdacht hinzuweisen, ist die Übergabe in der Klinik und die Weitergabe der Informationen an den aufnehmenden Arzt. Nur dieser ist in der Lage, aufgrund der Verletzungsmuster eine Verdachtsdiagnose zu stellen.

9.6 Nicht ansprechbarer Säugling

9.6.1 Einsatzmeldung

An einem kalten Mittwochmorgen im Dezember werden RTW und NEF um ca. 8:30 Uhr alarmiert. Der Einsatzort liegt in einer ländlichen Gegend. Die Einsatzmeldung lautet »nicht ansprechbarer Säugling«. Der RTW hat einen Anfahrtsweg von 4 km und trifft somit ca. 5 min später ein. Das NEF befindet sich noch auf der Anfahrt.

9.6.2 Situation am Einsatzort

Im Kinderzimmer zeigt sich dem Rettungsteam folgendes Bild: Auf dem Wickeltisch liegt ein ca. 6 Monate alter Säugling. Dieser ist mit einem Strampelanzug bekleidet. Von der Haut sichtbar sind nur Kopf und Hände. Der Säugling wird durch die Mutter Mund-zu-Mund/Nase beatmet. Ein weiterer Angehöriger führt zeitgleich die Herzdruckmassage durch.

9.6.3 Maßnahmen

RS/RA/NFS

Die Rettungsassistenten übernehmen den Säugling und führen die Beatmung und Thoraxkompressionen weiter. Bei der zugleich durchgeführten Inspektion fällt beiden Rettern eine violette Verfärbung am Hinterkopf auf. Dabei handelt es sich eindeutig um Leichenflecken. Zunächst unschlüssig, ob sie die Reanimationsmaßnahmen fortführen sollen, entscheidet sich das Team nach kurzem Blickkontakt dafür.

Währenddessen befragt der Notfallsanitäter die Mutter nach dem Notfallhergang: Nachdem das Kind am Morgen noch nicht erwacht war, sei die Mutter in das Zimmer gegangen, um nach ihm zu schauen. Dabei fand sie ihre Tochter leblos im Bett vor. Da sie einen Kinder-Erste-Hilfe-Kurs besucht habe, habe sie umgehend angefangen zu reanimieren. Der Ehemann habe unterdessen 112 gewählt und den Rettungsdienst gerufen. Anschließend haben sie gemeinsam die Reanimationsmaßnahmen fortgesetzt. Die Nachfrage der Mutter, ob denn alles richtig gewesen sei, was sie getan haben, bejahen die beiden Retter.

Notarzt

Mittlerweile ist auch der Notarzt eingetroffen und der Notfallsanitäter schildert ihm die bis dahin getroffenen Maßnahmen, das Notfallereignis und weist dezent auf die Leichenflecken am Hinterkopf hin.

Der Notarzt untersucht daraufhin das Kind, wozu es durch den NFS des NEF entkleidet wird. Auf Rücken und Bauch zeigen sich wegdrückbare Leichenflecken. Die Reanimation wird umgehend abgebrochen.

9.6.4 Transport und Übergabe

Die Eltern werden durch den Notarzt über den Tod ihrer Tochter informiert, woraufhin für die Mutter nach Rücksprache das Kriseninterventionsteam alarmiert wird. Ebenso wird vom Notarzt aufgrund der ungeklärten Todesursache die zuständige Polizeibehörde informiert.

9.6.5 Kommentar

Beim SID geht es häufig primär um eine ethische Fragestellung, dies vor allem vor dem Hintergrund, dass die Chance auf einen ROSC (»return of spontaneous circulation«) außerordentlich gering ist (▶ Abschn. 7.2). Somit bleiben die Fragen: »Soll eine Reanimation begonnen werden oder nicht?«, »Sollte das Kind womöglich vor Beginn einer Reanimation entkleidet und untersucht werden?« Die Fragen können an dieser Stelle nicht geklärt werden und auch die Beantwortung vor Ort fällt sehr schwer. So wird in der Regel eine Reanimation eingeleitet. Dies muss auch der Grundsatz beim Vorgehen sein, im Zweifel immer zu »beginnen«.



10 Medikamente, Dosierungen, Dosistabellen

10.1 Medikamente – 251

10.1.1 Adenosin – 251
10.1.2 Adrenalin – 252
10.1.3 Amiodaron – 252
10.1.4 Atropinsulfat – 253
10.1.5 Carbo medicinalis, med. Kohlepulver – 254
10.1.6 Clonazepam – 255
10.1.7 Diazepam – 256
10.1.8 Dimetiden – 257
10.1.9 Epinephrinhydrochlorid – 258
10.1.10 Etomidat – 258
10.1.11 Fenoterol – 259
10.1.12 Fentanylhydrochlorid – 260
10.1.13 Glukose – 261
10.1.14 Ipecacuanha, Emetin – 262
10.1.15 Ketamin, Esketamin – 263
10.1.16 Lidocain – 264
10.1.17 Midazolam – 265
10.1.18 Naloxon – 266
10.1.19 Natriumchlorid – 266
10.1.20 Paracetamol – 267
10.1.21 Polyhydroxyäthylstärke – 268
10.1.22 Prednisolon – 269
10.1.23 Prednison – 270
10.1.24 Salbutamol Fertiginhalat oder Aerosol – 270
10.1.25 Simethicon – 271
10.1.26 Suxamethonium (Succinylcholin) – 272
10.1.27 Theophyllin – 273
10.1.28 Vecuronium – 274

10.2 Dosierungen – 275

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_10

10.1 Medikamente

10.1.1 Adenosin

Handelsname

Adrekar

Indikation

Paroxysmale AV-junktionale Tachykardien, AV-(Knoten-)Reentry-Tachykardien

Dosierung

- 0,05 mg/kg KG (max. 3 mg) als Bolus in einer möglichst herznahen Vene schnell i.v. applizieren, anschließend rasch NaCl 0,9 % nachspritzen, um schnell eine hohe Konzentration zu erreichen

Falls erster Versuch fehlschlägt:

- 0,1 mg/kg KG (max. 6 mg) i.v. zweite Dosis
- 0,2 mg/kg KG (max. 9 mg) i.v. dritte Dosis
- 0,3 mg/kg KG (max. 12 mg) i.v. vierte Dosis

Kontraindikationen

AV-Blockierungen Grad II und III, Sick-Sinus-Syndrom, Vorhofflimmern/-flattern, Asthma bronchiale, COPD, verlängertes QT-Intervall

Nebenwirkungen

Flush, Dyspnoe, Bronchospasmus, Angina, Übelkeit, Schwindel, Schwitzen, Benommenheit, Bradykardie, AV-Blockierungen, Asystolie, Blutdruckabfall

Insgesamt ist die Dauer der Nebenwirkungen sehr begrenzt, da die HWZ von Adenosin unter 1 min liegt.

Praxistipps

- Bei gleichzeitiger Gabe von Dipyridamol Wirkungsverstärkung
- Bei gleichzeitiger Gabe von Theophyllin Wirkungsverringerung
- Kurzandauernde Herzstillstände bei Applikation möglich → nur unter EKG-Kontrolle und Reanimationsbereitschaft!

10.1.2 Adrenalin

Handelsname
Suprarenin

Indikation
Kardiopulmonale Reanimation, anaphylaktischer Schock, Asthma bronchiale

Dosierung
- 0,01 mg/kg KG i.v. oder 0,1 mg/kg KG endobronchial zur Reanimation
- 0,001–0,01 mg/kg KG langsam i.v. bei anaphylaktischem Schock

Kontraindikationen
Im Notfall keine

Nebenwirkungen
Tachykarde Rhythmusstörungen, VES, Kammerflimmern, Tremor, Schwindel, Kopfschmerzen

Praxistipps

- Derzeit noch erste Wahl bei der Reanimation
- Nicht mit Natriumbicarbonat über einen Zugang geben, Medikament fällt sonst aus
- Auch endobronchiale Gabe möglich, 10-fache Dosierung

10.1.3 Amiodaron

Handelsname
Cordarex

Indikation
- Schwere therapierefraktäre ventrikuläre und supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen mit Herzinsuffizienz
- Im Kindesalter wegen nur geringer Erfahrungsbreite noch sehr eingeschränkter Einsatz

Dosierung

- 5 mg/kg KG sehr langsam (über 20 min) i.v., besser als Kurzinfusion in Glucose 5 %, nur unter EKG-Kontrolle bei Tachykardien mit Herzinsuffizienz
- 5 mg/kg KG als Bolus i.v. im Rahmen der Reanimation bei Kammerflimmern und fehlendem Ansprechen auf eine Defibrillation
- Wiederholungsdosis nicht früher als nach 15 min verabreichen

Kontraindikationen

Bradykardien, AV-Blockierungen Grad II und III, Sinusknotensyndrom, Schilddrüsenerkrankungen, Lungenerkrankungen, Schwangerschaft (evtl. Neugeborene)

Nebenwirkungen

Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Alpträume, Tremor, Ataxie, periphere Neuropathie, Muskelschwäche, Hornhautablagerungen, Lichtüberempfindlichkeit der Haut, Übelkeit, Erbrechen, Obstipation, Hypo- und Hyperthyreose, Arrhythmien, Hypotension, Asystolie, Lungenfibrose

Praxistipps

- Extrem lange HWZ, deshalb schlechte Steuerbarkeit
- Bei supraventrikulären Tachykardien immer erst Adenosin einsetzen und therapeutisch ausreizen

10.1.4 Atropinsulfat

Handelsname

Atropin Braun

Indikation

- Bradykarde Herzrhythmusstörungen
- Parasympathikolyse, z. B. bei Intubation, Magenspülung
- Antidot bei Intoxikation mit Parasympathomimetika und Alkylphosphaten

Dosierung

- 0,01–0,03 mg/kg KG als Einzeldosis i.v.
- Mindestdosis 0,1 mg

- Maximaldosis 0,5 mg i.v. (1–2 Amp.), evtl. Wiederholungsdosis
- Antidot bei Alkylphosphaten: 0,02 mg/kg KG i.v., evtl. alle 3–5 min wiederholen

Kontraindikationen

Im Notfall keine

Nebenwirkungen

Tachykardien, Vasodilatation, Hemmung von Speichel- und Magensaftsekretion, Spasmolyse, Harnblasenatonie, Mydriasis, Erhöhung des Augeninnendrucks, zentralnervöse Erregung

Praxistipps

- Evtl. primär paradoxe Bradykardie möglich
- Im letzten Schwangerschaftsdrittel und während der Geburt sind Bradykardie und Tachykardie beim Kind möglich
- Applikation nur unter Monitorkontrolle!

10.1.5 Carbo medicinalis, med. Kohlepulver

Handelsname

Kohle pulvis

Indikation

Bindung von Giften bei Intoxikationen, z. B. Nahrungsmittel, Arzneimittel

Dosierung

- Je 10 g Kohlepulver mit ca. 20 ml Wasser mischen, dann
- 0,5–1 g/kg KG als Einmalgabe

Kontraindikationen

Vergiftungen durch Säuren, Laugen, Pflanzenschutzmitteln (keine Bindungseigenschaft)

Nebenwirkungen

Evtl. Ileus bei sehr hohen Dosierungen

Praxistipps

- Gabe auch über Magensonde möglich. Achtung: Richtigen Sitz der Magensonde überprüfen, um eine Aspiration auszuschließen!
- Vergiftungen, die schon einige Stunden zurückliegen, können ggf. auch noch mit Kohle behandelt werden → Rücksprache mit der Giftnotrufzentrale

10.1.6 Clonazepam

Handelsname

Rivotril

Indikation

Krampfanfälle, vor allem Status epilepticus.

Dosierung

- 0,1–0,2 mg/kg KG (bis max. 0,5 mg/kg KG) als Einzeldosis langsam i.v.
- Säuglinge: 0,5 mg/Einzeldosis
- Kleinkinder: 0,5–1,0 mg/Einzeldosis
- Schulkinder 1–2 mg/Einzeldosis
- Jugendliche/Erwachsene 1 mg/Einzeldosis (bis max. 3 mg/Einzeldosis)

Kontraindikationen

Myasthenia gravis, Anaphylaxie gegenüber Clonazepam

Nebenwirkungen

Müdigkeit, Kopfschmerzen, Artikulationsstörungen, Muskelrelaxation, Sedierung, evtl. Atemdepression, Hypersalivation

Praxistipps

- Bei gleichzeitiger Gabe von zentral dämpfenden Arzneimitteln Wirkungsverstärkung
- Clonazepam ist ein Benzodiazepin und hat aus dieser Gruppe die stärkste antikonvulsive Wirkung
- Applikation auch in der Schwangerschaft möglich
- Antidot wie bei allen Benzodiazepinen Anexate

10.1.7 Diazepam

Handelsname

Valium, Diazepam lipuro, Diazepam rec.

Indikation

Erregungs- und Spannungszustände, Angst, Schlafstörungen, zerebraler Krampfanfall, Fieberkrampf, erhöhter Muskeltonus, zur begleitenden Analgosedierung, z. B. bei Beatmungspatienten

Dosierung

- 0,05–0,3 mg/kg KG i.v.

Rectiole:

- <15 kg KG: 5 mg
- >15 kg KG: 10 mg

Kontraindikationen

Allergie gegenüber Benzodiazepinen, Intoxikationen mit Alkohol, Schlafmitteln, Schmerzmitteln, Neuroleptika (Atemdepression!), während Schwangerschaft oder Stillzeit nur bei zwingender Indikation

Nebenwirkungen

Allergische Reaktionen, Atem- und Kardiodepression, Schläfrigkeit, Schwindelgefühl, Übelkeit, Erbrechen, Schwindelgefühl, evtl. Venenreizung bei i.v.-Applikation

Praxistipps

- ZNS-Dämpfung verstärkt durch Alkohol, Barbiturate, Neuroleptika, Antidepressiva, Antihistaminika
- Bei Muskelrelaxanzien, opioiden Analgetika, Phenytoin (Phenhydan) Wirkungsverstärkung
- Rectiole immer gedrückt aus dem Rektum ziehen, Gesäßbacken anschließend für einige Zeit zusammenpressen
- Rivotril ist bei Krampfanfällen zu bevorzugen

10.1.8 Dimetiden

Handelsname

Fenistil

Indikation

Anaphylaktische Reaktion

Dosierung

0,1 mg/kg KG langsam i.v.

Kontraindikationen

In Schwangerschaft und Stillzeit strenge Indikationsstellung, Neugeborene

Nebenwirkungen

Müdigkeit, Übelkeit, Mundtrockenheit, beeinträchtigtes Reaktionsvermögen, Magen- und Darmbeschwerden, Schwindel, Wärmegefühl, Exzitationen bei Kleinkindern

Praxistipps

- Bei leichten anaphylaktischen Reaktionen ist Fenistil bestens geeignet
- Bei schwerem anaphylaktischem Schock zusätzlich Adrenalin
- Kombination mit Solu-Decortin H sinnvoll, Wirkungseintritt mit Latenz

10.1.9 Epinephrinhydrochlorid

Handelsname
Infectokrupp Inhal

Indikation
Krupp-Syndrom, Asthma bronchiale, Atemnot infolge Schwellung der Schleimhaut und Spasmen der Bronchialmuskulatur

Dosierung
1–2 ml gebrauchsfertige Lösung (4–8 mg) über Vernebler in 2 ml NaCl 0,9 % inhalieren lassen

Kontraindikationen
Tachykardie, hoher Blutdruck, Arrhythmien

Nebenwirkungen

Tachykardie, Schwindel, anaphylaktoide Reaktionen (selten), weißes Mund-Nasen-Dreieck

Praxistipps

Bei gleichzeitiger Gabe von Antidiabetika wird deren blutzuckersenkende Wirkung abgeschwächt.

10.1.10 Etomidat

Handelsname
Hypnomidate

Indikation
Narkoseeinleitung, auch Kurznarkose

Dosierung
0,15–0,3 mg/kg KG

Kontraindikationen

Neugeborene und Säuglinge bis zu 6 Monate, Schwangerschaft, Etomidat-Allergie

Nebenwirkungen

Myoklonien (Muskelzuckungen), Dyskinesien (Fentanyl oder Benzodiazepine vorweg geben), bei i.v.-Injektion Schmerzen (Etomidat Lipuro benutzen), bei höheren Dosen Atemdepression, intrakranielle Drucksenkung, gelegentlich Übelkeit, Erbrechen, Husten, Schluckauf

Praxistipps

- Hypnomidate kann einen Kieferkrampf auslösen → Durchbrechung mit Benzodiazepinen, Opioiden, da Intubation nicht möglich
- Bei gleichzeitiger Gabe von Antihypertensiva Verstärkung der Blutdrucksenkung möglich
- Bei gleichzeitiger Gabe von Neuroleptika, Opioiden, Sedativa Verstärkung der hypnotischen Wirkung
- Hypnomidate hat kaum Einfluss auf das Herz-Kreislauf-System

10.1.11 Fenoterol

Handelsname

Berotec 100/200 Dosieraerosol

Indikation

Bronchospasmus, Asthma bronchiale, zur Verzögerung der Wehentätigkeit während der Geburt (Eröffnungs- und Austreibungsperiode)

Dosierung

Ab 6 Jahre: bei akutem Asthmaanfall 1–2 Sprühstöße Berotec 100 μg im Abstand von 4–6 h in der Inspirationsphase möglichst tief einatmen (bis 12 Sprühstöße Tagesgesamtdosis)

Kontraindikationen

Kinder <6 Jahre, Phäochromozytom, Engwinkelglaukom, obstruktive Kardiomyopathie, Hyperthyreose, Wolff-Parkinson-White-(WPW-)Syndrom, Tachykardie, Arrhythmie, BZ-Entgleisung

Nebenwirkungen

Tachykardie, Blutdruckabfall oder -anstieg, Tremor, Übelkeit, Unruhe

Praxistipps

- Bei gleichzeitiger Gabe von Theophyllin, Kortison und β_2-Adrenergika Wirkungsverstärkung
- Bei gleichzeitiger Gabe von β-Blockern Wirkung aufgehoben, schwere Komplikation mit Bronchokonstriktion

10.1.12 Fentanylhydrochlorid

Handelsname

Fentanyl-Janssen (BtMVV)

Indikation

Intravenöse Anästhesie, Neuroleptanalgesie, Analgesie bei starken Schmerzen

Dosierung

0,002–0,010 mg/kg KG (evtl. bis 0,020 mg/kg KG; ≙ 2–10 [–20] µg/kg KG) langsam i.v.

Kontraindikationen

Schwangerschaft und Stillzeit, Hypovolämie und Hypotension

Nebenwirkungen

Sedierung, Atemdepression, Blutdruckabfall, Bradykardie, Übelkeit, Erbrechen, Miosis, Krampfanfälle, Bronchospasmus

Praxistipps

- Bei gleichzeitiger Gabe von zentral wirksamem Medikamenten Verstärkung der sedierenden und atemdepressorischen Effekte
- Bei gleichzeitiger Gabe von Antihypertonika Verstärkung der blutdrucksenkenden Wirkung
- Bei gleichzeitiger Gabe von frequenzsenkenden Medikamenten Verstärkung der bradykarden Wirkung
- Bei Gabe von hohen Dosen Intubationsbereitschaft
- Antidot wie bei allen Opiaten Naloxon (Narcanti)
- Etwaige Hypovolämie möglichst vorab ausgleichen

10.1.13 Glukose

Handelsname

Glucose 5–40 % Braun

Indikation

Hypoglykämie, hypoglykämisches Koma, Alkoholintoxikation

Dosierung

- Ca. 1 ml/kg KG Glukose 40 % i.v., je nach Wirkung unter laufender Infusion, z. B. NaCl 0,9 %
- Nachfolgend ggf. Glukose 5 oder 10 % als Dauerinfusion

Kontraindikationen

Hyperglykämie

Nebenwirkungen

Venenreizung, Hyperglykämie

Praxistipps

- Glukose möglichst unter laufender Infusion injizieren → Venenreizung
- Glukoseinfusion nie als Volumenersatzmittel einsetzen, sondern immer NaCl 0,9 % oder Ringer-Lösung, da nicht isoton

10.1.14 Ipecacuanha, Emetin

Handelsname
Orpec Sirup

Indikation
Auslösen von Erbrechen bei bewusstseinsklaren Patienten

Dosierung
- 1 ml/kg KG bis max. 30 ml
- 10 ml 9–12 Monate
- 15 ml 1–2 Jahre
- 20 ml 2–5 Jahre
- 30 ml über 5 Jahre
- Jeweils anschließend viel Flüssigkeit trinken lassen

Kontraindikationen
Intoxikationen, bei denen Erbrechen kontraindiziert ist (z. B. Säuren, Laugen, schäumende Substanzen, Benzin), Bewusstlosigkeit oder Bewusstseinstrübung, Säuglinge <9 Monate, Einnahme von Substanzen, die zu plötzlich einsetzenden Atemstörungen oder Krampfanfällen führen können, Einnahme sicher ungefährlicher Substanzen

Nebenwirkungen
Starkes Schwitzen, Nausea, Durchfälle, Benommenheit, Gefahr der Aspiration durch das Erbrechen, auch bei bewusstseinsklaren Kindern

Praxistipps

- Kein Fertigpräparat → muss in der Apotheke hergestellt werden
- Wird in der Notfallmedizin nur noch sehr selten angewendet, da bei den meisten Vergiftungen mittlerweile der Einsatz von Kohle ausreicht. Sicherheitshalber direkt am Einsatzort Kontakt mit einer Giftnotrufzentrale aufnehmen und die Sofortmaßnahmen besprechen
- Latenz bis zum Wirkungseintritt bis zu 30 min
- Wirkung inkonstant
- Anschließend reichlich Flüssigkeit trinken lassen

10.1.15 Ketamin, Esketamin

Handelsname

Ketanest/Ketanest-S

Indikation

Narkose, Analgesie (z. B. bei der Reposition von Frakturen)

Dosierung

Bei Gabe von Ketanest-S Dosierung halbieren, da doppelt so stark wie normales Ketanest!

- 0,25–0,5 mg/kg KG i.v. Ketanest zur Analgesie
- 0,5–1 mg/kg KG Ketanest bei i.m.-Gabe zur Analgesie
- 1–2 mg/kg KG i.v. Ketanest zur Narkose
- 4–8 mg/kg KG bei i.m.-Gabe zur Narkose
- Halbe Dosis alle 10–15 min zur Aufrechterhaltung der Narkose
- 1–2 mg/kg KG Ketanest i.v. bei Status asthmaticus zur Bronchodilatation
- Nasal: 0,12–0,25 mg/kg KG

Kontraindikationen

Eklampsie, Hypertonie, Herzinsuffizienz, Schädel-Hirn-Trauma (relativ)

Nebenwirkungen

Erhöhter Blutdruck, Tachykardie, Bronchodilatation, Anstieg des Hirndrucks, erhöhte Speichelbildung, Halluzinationen, Erregungszustände, Erbrechen

Praxistipps

- Bei gleichzeitiger Gabe von blutdruck- und herzfrequenzsteigernden Mitteln Wirkungsverstärkung, immer zusammen mit Benzodiazepinen einsetzen, ansonsten Gefahr von Halluzinationen und Alpträumen
- Bei Asthma Mittel der Wahl zur Narkoseeinleitung
- Immer unter Intubationsbereitschaft einsetzen

10.1.16 Lidocain

Handelsname
Xylocain

Indikation
Ventrikuläre tachykarde Herzrhythmusstörungen, schwerwiegende symptomatische VES → Medikament der zweiten Wahl nach Amiodaron (Cordarex)

Dosierung
1 mg/kg KG langsam i.v. als Einmaldosis oder 3 mg/kg KG endobronchial

Kontraindikationen
Anaphylaxie auf Lokalanästhetika, Sinusknotendysfunktion, Bradykardie, AV-Blockierungen, Herzinsuffizienz

Nebenwirkungen
Herzinsuffizienz, Herzrhythmusstörungen, Sinusarrest, AV-Blockierung, Tremor, Krampfanfall, RR-Abfall, Übelkeit, Erbrechen

Praxistipps

- Bei gleichzeitiger Gabe von Antiarrhythmika Verstärkung der negativ inotropen Wirkung
- Auch endobronchiale Gabe möglich, 3-fache Dosierung

10.1.17 Midazolam

Handelsname
Dormicum

Indikation
Sedierung, Kombinationsanalgesie mit Ketanest (z. B. bei der Reposition von Frakturen)

Dosierung
- 0,05–0,2(–0,4) mg/kg KG als Einzeldosis, max. 2,5 mg i.v. zur Sedierung
- 0,05–0,2 mg/kg KG in Kombination mit 0,25–0,5 mg/kg KG Ketanest i.v.
- Nasal:
  - ≤5 kg KG: 2,5 mg
  - 5–15 kg KG: 5 mg
  - >15 kg KG: 10 mg

Kontraindikationen
Erst ab dem 4. Lebensmonat zugelassen, Alkohol- und Psychopharmakaintoxikation

Nebenwirkungen
Atemdepression, evtl. Blutdruckabfall

Praxistipps

- Bei gleichzeitiger Gabe von Alkohol, Psychopharmaka, Hypnotika, Opioiden Verstärkung der Sedierung
- Bei gleichzeitiger Gabe mit Analgetika, Muskelrelaxanzien, Antihypertonika und Vasodilatanzien wird deren Wirkung verstärkt
- Keine analgetische Komponente
- Dem Diazepam vorzuziehen, da kürzere Wirkdauer und doppelte Wirkstärke
- Antidot ist wie bei allen Benzodiazepinen Anexate

10.1.18 Naloxon

Handelsname
Narcanti

Indikation
Antidot bei Opiatintoxikationen

Dosierung
- 0,01 mg/kg KG verdünnen und langsam titriert i.v. oder i.m. applizieren, Wiederholung mit gleicher Dosierung bis zu 3-mal nach je 2–3 min möglich
- Nasal: 0,01 mg/kg KG

Kontraindikationen
Im Notfall keine

Nebenwirkungen

Entzugssymptomatik bei Opiatabhängigen, evtl. Übelkeit und Erbrechen, v. a. bei zu rascher Injektion, Schwitzen, Schwindel, Tremor, Hypertension, Arrhythmien, vereinzelt Lungenödem

Praxistipps

- Vegetative Symptome durch langsames Injizieren vermeidbar
- Wegen der kürzeren HWZ von Naloxon im Gegensatz zu Opiaten muss der Patient immer transportiert und beobachtet werden
- Falls nach 2- bis 3-maliger Nachinjektion keine Wirkung erfolgt, liegt wahrscheinlich keine Opiatintoxikation vor

10.1.19 Natriumchlorid

Handelsname
NaCl 0,9 %, Isotone Kochsalzlösung

Indikation
Flüssigkeitssubstitution, z. B. bei Trauma, Trägersubstanz für Medikamente, Offenhalten von venösen Zugängen

Dosierung
Je nach Zustand des Patienten oder Bedarf, z. B. 10–20–40 ml/kg KG beim hypovolämischen Schock

Kontraindikationen
Keine

Nebenwirkungen
Keine

Praxistipps

- In der Pädiatrie werden häufig 5 %ige Glukoselösungen empfohlen, diese dürfen jedoch auf keinen Fall zur Volumensubstitution eingesetzt werden → u. a. Gefahr des Hirnödems (hypoton)
- NaCl 0,9 % oder Ringer-Lösung sind auch im Neugeborenenalter die einzigen Lösungen, die zur Volumensubstitution verabreicht werden dürfen

10.1.20 Paracetamol

Handelsname
Ben-U-Ron

Indikation
Analgetikum und Antipyretikum der ersten Wahl bei Säuglingen und Kleinkindern

Dosierung
- Säuglingen <10 kg KG: 125 mg Supp. 3- bis 4-mal/Tag, max. alle 6 h
- Kleinkinder 1.–5. Lj.: 250 mg Supp., 3- bis 4-mal/Tag, max. alle 6 h
- Schulkinder 6.–12. Lj.: 400–500 mg Supp., Saft oder Tbl., 2- bis 3-mal/Tag, max. alle 6 h

- Ab 12. Lj.: 500–1 000 mg Supp., Saft oder Tbl., 3- bis 4-mal/Tag
- Gesamttagesdosis 50 mg/kg KG bei Kindern

Kontraindikationen

Nieren- und Leberinsuffizienz, Gilbert-Syndrom

Nebenwirkungen

In hohen Dosierungen hepatotoxisch

Praxistipps

Standardmedikation, Gabe kann auch durch Rettungsfachpersonal in den altersentsprechenden Dosierungen empfohlen werden

10.1.21 Polyhydroxyäthylstärke

Handelsname

HAES steril 6 %

Indikation

Schockgeschehen, v. a. durch Blutverluste

Dosierung

- 10–15 ml/kg KG (nicht mehr als 15 ml/kg KG bei Kindern)
- Gesamtmenge bei schwerem Blutverlust bei Kindern nicht mehr als 500–1 000 ml

Kontraindikationen

Hirnblutungen, Herzinsuffizienz, akutes Nierenversagen

Nebenwirkungen

Allergische Reaktion, Hypervolämie

Praxistipps

- Inkompatibilitäten beim Mischen
- Nur in Kombination mit Vollelektrolytlösung anwenden
- Da keine ausreichenden Erfahrungen bei Kindern vorliegen, nur im äußersten Notfall anwenden, falls Volumentherapie mit Vollelektrolytlösung nicht zu einer Kreislaufstabilisierung führt

10.1.22 Prednisolon

Handelsname

Solu-Decortin H

Indikation

Pseudokrupp, anaphylaktoide Reaktionen, Asthma bronchiale, Intoxikationen (Rauchgas)

Dosierung

Initial 2–4 mg/kg KG i.v., max. 250–500 mg i.v. als Einzeldosis

Kontraindikationen

Im Notfall keine

Nebenwirkungen

Im Notfall keine, evtl. Venenreizung

Praxistipps

Bei gleichzeitiger Gabe von Digitalis Wirkungsverstärkung

10.1.23 Prednison

Handelsname
Rectodelt Supp.

Indikation
Akute stenosierende Laryngotracheobronchitis (Pseudokrupp), Asthma bronchiale, anaphylaktoide Reaktionen

Dosierung
- 30 mg rektal bis zum 3. Lebensmonat
- 50 mg rektal bis zum 6. Lebensmonat
- 100 mg rektal ab dem 1. Lebensjahr

Kontraindikationen
Im Notfall keine

Nebenwirkungen
Im Notfall keine

Praxistipps

- Bei einmaliger Anwendung keine Nebenwirkungen
- Suppositorium möglichst tief in den Darm einführen
- Verzögerter Wirkungseintritt

10.1.24 Salbutamol Fertiginhalat oder Aerosol

Handelsname
Sultanol, Salbulair

Indikation
Asthma bronchiale, chronische Bronchitis

Dosierung

- 1–2 Sprühstöße Salbutamol-Dosieraerosol im Abstand von 4–6 h ab Schulkindalter
- 1,25–2,5 mg = 1–2 Amp. Fertiginhalat ab 6. Lebensjahr pur oder mit 5 ml NaCl 0,9 % mischen und über Einwegvernebler inhalieren lassen
- 1 Trp./Lj. (mind. 3 bis max. 8 Trp.) Salbutamol-Inhalationslösung in 2 ml NaCl 0,9 % im Säuglings-, Kleinkind- und Schulalter über einen Pari-Inhalierboy vernebeln

Kontraindikationen

Tachykardie, Arrhythmie

Nebenwirkungen

Tachykardie, retrosternale Schmerzen, Unruhe, Tremor, evtl. Blutdruckanstieg

Praxistipps

- Bei gleichzeitiger Gabe von Theophyllin bronchodilatatorische Wirkung und Nebenwirkungen verstärkt
- Vor allem die Gabe per Einmalvernebler hat sich in der Praxis bewährt
- Vor allem Kinder, die das Inhalieren mit einem Dosieraerosol nicht kennen, können bei akuter Luftnot besser und effektiver mit einem Vernebler inhalieren

10.1.25 Simethicon

Handelsname

Sab-simplex

Indikation

Vergiftungen mit Schaumbildnern (Spülmittel etc.) als »Entschäumer«, übermäßige Gasbildung und Gasansammlung im Magen-Darm-Bereich (Meteorismus)

Dosierung

1 Teelöffel

Kontraindikationen/Nebenwirkungen

Keine

10.1.26 Suxamethonium (Succinylcholin)

Handelsname

Lysthenon

Indikation

Depolarisierendes Muskelrelaxans

Dosierung

1–1,5 mg/kg KG i.v.

Kontraindikationen

Polytraumata, Verbrennungen, Augenverletzungen (perforierend), da sie zu einer Hyperkaliämie führen können, bei Hirndruck relative Kontraindikation

Nebenwirkungen

Arrhythmien, Augeninnendruckerhöhungen, Muskelfaszikulationen, allergische Hautreaktionen

Praxistipps

- Beim SHT präkurarisieren, Hirndruckanstieg (ICP) durch Muskelfaszikulationen wird dadurch vermieden
- Präkurarisieren: nicht depolarisierendes Muskelrelaxans, z. B. Norcuron vorweggeben
- Lysthenon nicht nachinjizieren!
- Muskelrelaxanzien sind präklinisch im Kindesalter nur sehr selten notwendig und dürfen nur gegeben werden, wenn das Kind sicher intubiert werden kann bzw. eine Intubation erfolgreich durchgeführt wurde

10.1.27 Theophyllin

Handelsname

Euphyllin (Bronchoparat)

Indikation

Bronchodilatation bei Atemwegsobstruktion, z. B. Asthma bronchiale, Status asthmaticus, chronisch obstruktive Bronchitis, Lungenemphysem; Cor pulmonale, Lungenembolie

Dosierung

- 3–5 mg/kg KG als Kurzinfusion über 20 min sehr langsam i.v. zur Aufsättigung, anschließend kontinuierliche Infusion über Perfusor mit:
  - 0,15 mg/kg/h beim Neugeborenen
  - 0,4–0,7 mg/kg/h beim Säugling
  - 0,8 mg/kg/h beim Kleinkind
  - 0,7 mg/kg/h beim Schulkind
  - 0,5 mg/kg/h beim Jugendlichen

Kontraindikationen

Akute tachykarde Arrhythmien, frischer Myokardinfarkt, Epilepsie, schwere Hypertonie

Nebenwirkungen

Übelkeit, Erbrechen, Magenschmerzen, Schwindel, Kopfschmerzen, Tremor, Tachykardie, supraventrikuläre und ventrikuläre Extrasystolen, Blutdruckabfall

Praxistipps

- Inkompatibilität mit Glukoselösungen
- Bei zu schneller i.v.-Injektion, Gefahr tachykarder Herzrhythmusstörungen, Blutdruckabfall, Krampfanfall
- Theophyllin wird nicht mehr standardisiert beim akuten Asthmaanfall eingesetzt → nur wenn alle anderen Medikamente nicht wirken

10.1.28 Vecuronium

Handelsname
Norcuron

Indikation
Muskelrelaxation während der Narkose

Dosierung
- 0,01–0,02 mg/kg KG i.v. zum Präkurarisieren
- 0,08–0,1 mg/kg KG i.v. zur Einleitung der Narkose
- 0,02–0,03 mg/kg KG i.v. zur Aufrechterhaltung der Muskelrelaxation

Kontraindikationen
Leberversagen, Myasthenia gravis

Nebenwirkungen

Tachykardie, evtl. Blutdruckanstieg

Praxistipps

- Antidot Prostigmin in einer Dosierung von 0,5–5 mg i.v.
- Die Muskelrelaxanzien werden nur der Vollständigkeit halber aufgeführt. Ihr Einsatz ist im Rettungsdienst selten und für den Ungeübten mit Gefahren verbunden, vor allem im Kindesalter. Der Einsatz von nicht depolarisierenden Muskelrelaxanzien sollte ausschließlich nach erfolgreicher Intubation erfolgen.

10.2 Dosierungen

Tab. 10.1 Dosierungen

Wirkstoff	Handelsname	Dosierung pro kg KG	Dosierung in Abhängigkeit vom Alter (Körpergewicht)							
			3 Mon. (5,5 kg)	6 Mon. (7 kg)	12 Mon. (10 kg)	3 Jahre (15 kg)	5 Jahre (20 kg)	8 Jahre (28 kg)	10 Jahre (34 kg)	12 Jahre (40 kg)
Adenosin	Adrekar	0,05 mg	0,3 mg	0,35 mg	0,5 mg	0,75 mg	1,0 mg	1,5 mg	2,0 mg	2,0 mg
Adrenalin	Suprarenin	0,01 mg i.v.	0,05 mg	0,07 mg	0,1 mg	0,15 mg	0,2 mg	0,3 mg	0,35 mg	0,4 mg
		0,01 mg e.b.	0,5 mg	0,7 mg	1 mg	1,5 mg	2 mg	3 mg	3 mg	3 mg
		0,001–0,01 mg anaph. Schock	0,005–0,05 mg	0,007–0,07 mg	0,01–0,1 mg	0,015–0,15 mg	0,02–0,2 mg	0,03–0,3 mg	0,035–0,35 mg	0,04–0,4 mg
Atropinsulfat	Atropin	Bradykardie 0,01–0,03 mg	0,05–0,15 mg	0,07–0,20 mg	0,1–0,3 mg	0,15–0,45 mg	0,2–0,5 mg	0,3–0,5 mg	0,35–0,5 mg	0,4–0,5 mg
		Antidot 0,02 mg	0,1 mg	0,14 mg	0,2 mg	0,25 mg	0,4 mg	0,6 mg	0,7 mg	0,8 mg
Carbo medicinalis	Kohle pulvis	1g	5g	7g	10g	15g	20g	28g	34g	40g

Tab. 10.1 (Fortsetzung)

Wirkstoff	Handelsname	Dosierung pro kg KG	Dosierung in Abhängigkeit vom Alter (Körpergewicht)							
			3 Mon. (5,5 kg)	6 Mon. (7 kg)	12 Mon. (10 kg)	3 Jahre (15 kg)	5 Jahre (20 kg)	8 Jahre (28 kg)	10 Jahre (34 kg)	12 Jahre (40 kg)
Clonazepam	Rivotril	0,01–0,2 mg	0,5 mg			0,5–1 mg		1–2 mg		
Diazepam	Diazepam	0,05–0,3 mg i.v.	0,3–1,6 mg	0,35–2 mg	0,5–3 mg	0,75–4,5 mg	1–6 mg	1,5–8 mg	2–10 mg	
		Rectiole	5 mg				10 mg			
Dimetiden	Fenistil	0,1 mg	0,5 mg	0,7 mg	1,0 mg	1,5 mg	2,0 mg	2,8 mg	3,4 mg	4,0 mg
Epinephrin	Infectokrupp	–	4–8 mg (1–2 ml) in Vernebler							
Etomidat	Hypnomidate	0,15–0,3 mg	0,8–1,6 mg	1–2 mg	1,5–3 mg	2,2–4,5 mg	3–6 mg	4–8 mg	5–10 mg	
Fenoterol	Berotec	–	Ab 6 Jahre 1–2 Sprühstöße							
Fentanyl	Fentanyl	0,002–0,010 mg	0,012–0,05 mg	0,02–0,07 mg	0,03–0,1 mg	0,04–0,15 mg	0,05–0,25 mg			
Glukose	Glucose 40 %	1 ml (40 %)	5 ml	7 ml	10 ml	15 ml	20 ml	30 ml	35 ml	40 ml

Ipecacuanha, Emetin		1 ml, max. 30 ml	5 ml	7 ml	10 ml	15 ml	20 ml	30 ml	30 ml	30 ml
Ketamin	Ketanest (Ketanest-S = halbe angegebene Dosis)	0,25–0,5 mg Analgesie	1,5–3 mg	1,75–3,5 mg	2,5–5 mg	3,5–7 mg	5–10 mg	7,5–15 mg	8,5–17 mg	10–20 mg
		2 mg Narkose	10 mg	15 mg	20 mg	30 mg	40 mg	60 mg	70 mg	80 mg
Lidocain	Xylocain	1 mg i.v.	5 mg	7 mg	10 mg	15 mg	20 mg	30 mg	35 mg	40 mg
		3 mg e.b.	15 mg	20 mg	30 mg	45 mg	60 mg	90 mg	100 mg	100 mg
Midazolam	Dormicum	0,05–0,2 mg (max. 2,5)	–	0,35–1,4 mg	0,5–0,2 mg	0,75–0,3 mg	1–0,4 mg	1,5–2,5 mg	2,5 mg	
Naloxon	Narcanti	0,01 mg	0,05 mg	0,07 mg	0,1 mg	0,15 mg	0,2 mg	0,3 mg	0,35 mg	0,4 mg
Paracetamol	Ben-U-Ron	–	125 mg		250 mg		400–500 mg			500–1000 mg
Polyhydroxyäthylstärke	HAES steril 6 %	10–15 ml	55–80 ml	70–100 ml	100–150 ml	150–225 ml	200–300 ml	280–450 ml	350–500 ml	400–600 ml

Tab. 10.1 (Fortsetzung)

Wirkstoff	Handelsname	Dosierung pro kg KG	Dosierung in Abhängigkeit vom Alter (Körpergewicht)							
			3 Mon. (5,5 kg)	6 Mon. (7 kg)	12 Mon. (10 kg)	3 Jahre (15 kg)	5 Jahre (20 kg)	8 Jahre (28 kg)	10 Jahre (34 kg)	12 Jahre (40 kg)
Polyhydroxyäthylstärke, Natriumhydrochlorid	Hyper-HAES	4 ml	25 ml	30 ml	40 ml	60 ml	80 ml	120 ml	140 ml	160 ml
Prednisolon	Solu-Decortin H	2–4 mg, max. 250–500 mg	10–20 mg	15–30 mg	20–40 mg	30–60 mg	40–80 mg	30–120 mg	70–140 mg	100–250 mg
Prednison	Rectodelt supp.	–	30 mg	50 mg	100–200 mg					
Salbutamol	Sultanol	–	Ab 6 Jahre 1–2 Sprühstöße							
		–	Ab 6 Jahre 1,25–2,5 mg, evtl. mit 2–5 ml NaCl 0,9 % mischen							
Simethicon	Sab-simplex	–	1 Teelöffel, evtl. per Milchflasche applizieren							

Succinyl-hydro-chlorid	Lysthenon	1 mg	5 mg	7 mg	10 mg	15 mg	20 mg	28 mg	34 mg	40 mg
Theo-phyllin	Euphyllin	5 mg initial	25 mg	35 mg	50 mg	75 mg	100 mg	150 mg	175 mg	200 mg
Vecu-ronium	Norcuron	0,1 mg	0,5 mg	0,7 mg	1,0 mg	1,5 mg	2,0 mg	2,8 mg	3,5 mg	4,0 mg



Zusatzinformationen

11.1 Materialübersicht und Geräteempfehlung – 281

11.1.1 Baby/Kinder-Notfallkoffer oder -tasche – 281

11.1.2 Rettungsmittelausstattung – 283

11.2 Reanimationsparameter – 284

11.3 Narkose und Beatmung – 285

11.3.1 Narkoseeinleitung (Medikamente) – 285

11.3.2 Beatmung – 285

11.4 Größen und Normwerte – 286

11.5 Internetadressen – 287

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8_11

11.1 Materialübersicht und Geräteempfehlung

Für die Ausstattung mit Material, speziell für die Versorgung pädiatrischer Patienten, gibt es in Deutschland die DIN-Vorschriften. Über deren Sinn und Unsinn wird schon lange diskutiert, über die Frage, ob überhaupt Material für diese Patientengruppe vorgehalten werden sollte, nicht mehr. Mittlerweile gehören die »Baby/Kinder-Notfallkoffer« zur Standardausrüstung eines jeden RTW und NEF. Die folgende Liste stellt eine mögliche Ausrüstung eines Baby/Kinder-Notfallkoffers dar. Sie orientiert sich nicht an der DIN-Vorschrift, sondern an der Praxis.

Der Inhalt hat sich in vielen Notfallsituationen bewährt. Viele Elemente der DIN finden sich wieder. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist ggf. zu vervollständigen. Eingebürgert hat sich der Sprachgebrauch Notfallkoffer. Nicht selten ist es aber sinnvoll, hiervon abzugehen und sich einer speziellen Tasche (z. B. Kindernotfalltasche, Fa. PAX) oder eines Rucksacks zu bedienen.

11.1.1 Baby/Kinder-Notfallkoffer oder -tasche

Atmung

- Baby-Beatmungsbeutel
- Beatmungsmaske Größe 0
- Rendell-Baker-Maske 0 und 1
- Sauerstoffreservoir
- Laryngoskop, Griff klein (inkl. Ersatzbatterien)
- Spatel nach Miller (gerade) 0 und 1
- Endotrachealtuben 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0 mm
- Blockerspritze (5 oder 10 ml)
- Führungsstab klein und mittel
- Guedel-Tuben 00, 0 und 1
- Tubusfixierung für Kinder
- Stethoskop für Babys und Kinder
- Orosauger
- Verschiedene Absaugkatheter (z. B. schwarz, grün, blau)
- Evtl. Magensonden in entsprechender Größe

Kreislauf

- Venenverweilkanülen 0,8 und 1,0 mm (24 und 22 G) bzw. kleiner oder EZ-IO
- Intraossäre Kanülen 16 und 18 G (z. B. Cook-Diekman-Modification/EZ-IO)

- Venenkatheter, Pflaster
- Infusion 250 oder 500 ml oder Vollelektrolytlösung
- Infusionssysteme
- Übertragungsleitungen
- Diverse Tupfer
- Einhandvenenstauer
- Blutdruckmessgerät
- Blutdruckmanschette für Säuglinge, Kleinkinder und Kinder
- Dreiwegehahn
- Kanülenabwurfbehälter (z. B. Kontamedchen)
- Nabelvenenkatheter inkl. Zubehör

Medikamente

Die folgende Auflistung beschränkt sich auf die reinen Medikamente für den Kindernotfall. Alle anderen Medikamente sollten sich im »normalen« Notfallkoffer befinden, der immer mitzuführen ist.

- Diazepam-Rectiole 5 und 10 mg
- Paracetamol-Suppositoren 250 mg
- Rectodelt-Suppositoren 30 mg
- NaCl 0,9 % 10 ml
- Spritzen 5 oder 10 ml

Sonstiges

- Defibrillatorpads für Kinder
- Pacer-Elektroden für Kinder
- Kinder-EKG-Elektroden
- SpO_2-Sensor für Babys
- SpO_2-Sensor-Pflaster
- Klemme
- Sterile Schere oder Skalpell
- Heftpflaster (z. B. Leukosilk)
- Rettungsdecken (gold/silber)
- Sterile Mullkompressen 10×10 cm
- Verbandtuch 60×80 cm
- Nabelbinden
- Nabelklemmen (mind. 3)
- Verbandpäckchen
- Mullbinden

11.1.2 Rettungsmittelausstattung

Auch im Fahrzeug (RTW, NEF etc.) muss zusätzliches Material vorgehalten werden. Je nach Rettungsdienstbereich oder -system bietet es sich an, das Material zum Teil nur auf den NEF vorzuhalten oder sich grundsätzlich nur aus dem Notfallkoffer/-tasche (Abb. 11.1) zu bedienen. Gegebenenfalls handelt es sich um Material, das nur in Anwesenheit eines Notarztes verwendet wird.

Bewährt haben sich folgende Zusatzmaterialien:

- Pneumatisches Schienenmaterial (Arm, Bein für Kinder)
- Immobilisationskragen Kinder (z. B. Stifneck oder Ambu)
- Beatmungsbeutel, Intubationsbesteck, Endotrachealtuben (versch. Größen) für Babys/Kinder
- Blutdruckmessgerät mit Kindermanschetten
- Kinderstethoskop
- Kinderrückhaltesystem (z. B. CAT-System)
- Plüschtiere (z. B. Teddys) zur Beruhigung und zum Verschenken
- Demandventil mit Konnektor für Babybeutel
- Kopffixiersystem (z. B. Bashaw)



Abb. 11.1 Kindernotfalltaschen (Fa. X-CEN-TEK)

11.2 Reanimationsparameter

Tab. 11.1 Reanimationsparameter[1]

Alter	Unmittelbar Neugeborenes	Säugling/Kind[2]
Druckpunkt	Unteres Sternumdrittel (unmittelbar unter der Mamillarlinie)	Untere Sternumhälfte
Kompressionstiefe	$^{1}/_{3}$ des Thoraxdurchmessers, mit 2 Fingern	$^{1}/_{3}$ des Thoraxdurchmessers (Säugling ca. 4 cm, Kind ca. 5 cm)
Kompressionsfrequenz	120/min	100–120/min
Defibrillation [Joule/kg KG]	4	4
Verhältnis Thoraxkompression zu Beatmung bei 2 Helfern	3 : 1	15 : 2

[1] Alle Werte und Angaben sind Richtwerte und müssen den tatsächlichen Gegebenheiten wie Körpergröße und Körpergewicht angepasst werden.
[2] Ab Pubertät (Jugendliche) wie Erwachsene

11.3 Narkose und Beatmung

11.3.1 Narkoseeinleitung (Medikamente ▶ Kap. 10)

Narkotikum

- 0,15–0,3 mg/kgKG Hypnomidate i.v. oder
- 1–2 mg/kg KG Ketanest i.v. (5–6 mg/kg KG i.m.) oder
- 0,5–1 mg/kg KG Ketanest-S i.v. (2,5–3 mg/kg KG i.m.)

Sedativum

- Evtl. 0,05–0,2 mg/kg KG Dormicum i.v.

Muskelrelaxans

- Evtl. nach erfolgreicher Intubation: 0,1 mg/kg KG Norcuron i.v.

11.3.2 Beatmung

- Beatmungsbeutel 250, 500 oder 1000 ml Inhalt
- Beatmungsmaske Rendell-Baker oder McIntosh, je nach Alter (▶ Abschn. 11.4)

Parameter

- F_iO_2: 1,0 (bei Säuglingen <4 Monaten F_iO_2: 0,5)
- PEEP: 2–4 cmH_2O, je nach Krankheitsbild
- Atemzugvolumen (AZV): 6–8 ml/kg KG
- Atemfrequenz (AF): altersentsprechend 16–40/min
- I : E = 1 : 1 bei Beatmung mit Beatmungsgerät

Praxistipps

- Beutelbeatmung im Rettungsdienst bis zum Alter von 3 Jahren ist die geeignetere und gefühlvollere Methode
- Beatmung mit gängigen Notfallbeatmungsgerät nur bei Kindern >2 Jahre. Ausnahme: Dräger
- Oxylog 3000 ab 5 kg KG, Alter ca. 3–6 Monate
- Gabe von Muskelrelaxanzien nur nach erfolgreicher Intubation durch erfahrenen Notarzt. Im Notfall selten notwendig

11.4 Größen und Normwerte

Tab. 11.2 Größen und Normwerte

	NG	3 Mon.	6 Mon.	12 Mon.	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	8 Jahre	10 Jahre	12 Jahre	14 Jahre
Gewicht [kg]	3	5	7	10	12	15	20	25	32	42	50
Größe [cm]	50	60	70	75	90	95	110	130	145	155	165
RR syst./diast. [mmHg]	50/30	75/50	80/50	90/50	95/50	95/55	100/55	110/60	110/60	115/65	120/70
Herzfrequenz [min]	140	140	130	120	110	105	95	90	85	80	80
Atemfrequenz [min]	40	35	35	30	25	25	22	20	18	16	12
Atemzugvolumen [ml]	20–30	40–55	40–55	80	100	140	180	250	350	400	500
Guedel-Tubus	000	00	00	0–1	1	1–2	2	2–3	3	3–4	4
Beatmungsmaske	RB 00	RB 00	RB 0	RB 1	RB 1	RB 2	2	3	3	4	4–5
Laryngoskopspatel	FR 0	FR 1	FR 1–2	FR 2	1	1–2	2	2	2–3	3	3
Endotrachealtubus innen [mm]	2,5–3,0	3,0–3,5	3,5	3,5–4,0	4,0–4,5	4,5–5,0	5,0–5,5	5,5–6,0	6,0–6,5	6,5–7,0	7,0–7,5
Außen [Ch]	12–14	14–16	16	16–18	18–20	20–22	22–24	24–26	26–28	28–30	30–32
Defibrillationsenergie, monophasisch und biphasisch [Joule]	10	20	20	40	50	50	70	100	100	150	200

RB = Rendell-Baker-Beatmungsmaske, FR = Foregger-Spatel (gerade)

11.5 Internetadressen

Mittlerweile findet man im Internet viele Seiten zum Thema Kindernotfälle und noch mehr zur allgemeinen Notfallmedizin (Tab. 11.3 u. Tab. 11.4). Sie alle zu listen würde den Rahmen dieses Buches sprengen. Leider verschwinden auch gute Adressen (URL), kaum dass sie erschienen sind. Es empfiehlt sich das Suchen über Suchmaschinen, wie z. B. www.google.de.

Tab. 11.3 Deutsche Seiten

www.medizinindex.de	Medizinische Suchmaschine
www.medivista.de	Medizinische Suchmaschine
www.anr.de	Arbeitskreis Notfallmedizin LMU München
www.bundesaerztekammer.de	Bundesärztekammer
www.sids.de, www.geps.de	Gemeinsame Elterninitiative Plötzlicher Säuglingstod e.V.
www.notfallseelsorge.de	Arbeitsgemeinschaft Seelsorge in Feuerwehr und Rettungsdienst
www.gifte.de	Toxikologie im Rettungsdienst
www.rki.de	Robert-Koch-Institut
www.18sekunden.de	Kindernotfälle
www.kidmed.org	Kindermedizin
www.stiftung-paula-Wittenberg.de	Stiftung Paula Wittenberg

Tab. 11.4 Internationale Seiten

www.americanheart.org	American Heart Assosiation
www.erc.edu	European Resuscitation Concil
www.sids-network.org	Informationsseite zu SID
www.generalpediatrics.com	Links zur Pädiatrie
www.kidshealth.org	Pädiatrische Medizin
http://medlineplus.gov	Allgemeine Seite zur Medizin

Stichwortverzeichnis

F. Flake, F. Scheinichen, *Kindernotfälle im Rettungsdienst*
https://doi.org/10.1007/978-3-662-58073-8

A

ABCDE-Schema 144, 190
Abdomen
– Auskultation 11
– Palpation 11
Abnabeln 36
Absaugeinheit 209
Absaugen 33
Abschiednehmen 168
Absicherung 112
Absorption 227
Abtrocknen 33
Adenosin 251
Adrekar 251
Adrenalin 154, 252
Advanced Life Support (ALS) 149
AED-Geräte 235
Aerosol 270
Affektkrampf 110
After 230
air-trapping 93
Airway 144, 191
Airwaymanagement 199
Akuter Bauch 132
Alarmzeichen 77
Allergenzufuhr 95
Allergie 94
allergische Reaktion 94, 97
Allgemeinzustand 244
Alphaagonisten (α-Agonisten) 228
ALTE 164, 166
– Vorgehen 166
– Zeichen 166
Altersgruppen 154
– Fähigkeiten 6
– Reanimationsparameter 149, 284
– Tubusgrößen 211
– Verhalten 5
Amiodaron 252
Amitriptylin 128
Amnion 44
Analgetikawirkung 50
Anamnese 8
Anaphylaxie 94
Antidot 115
Antihistaminika 97, 228
Antikörper 97
Aortenisthmusstenose 194
APGAR-Score 32
Apnoe 78
– primäre 35
– sekundäre 35
apparent life-threatening event 166
Appendizitis 133
Applikation
– nasale 227
– rektale 229
Arachnoidea 56
Arbeitstechniken 184
Armfixierung 219
Arrhythmie 194
Arterie
– A. brachialis 194, 196
– A. carotis 196
– A. dorsalis pedis 196
– A. femoralis 194, 196
– A. radialis 196
– A. temporalis 196
Asphyxie 41, 42
– blaue 42
– weiße 42
Asservierung 115
Asthma
– exogen-allergisches 93
– nicht allergisches 93
Asthma bronchiale 91
Asystolie 151
Atemanstrengungen 190
Atembemühungen 189
Atembewegungen 189
Atemfrequenz 10, 286
– Erhöhung 77
– Verlangsamung 77
Atemkontrolle 35
Atemnot 75, 240
Atemstillstand 145
Atemstörungen 76
Atemwege 144
– anatomische Unterschiede 3, 199
– Freihalten 200
– Freimachen 200
– Sicherung 208, 215
– Verlegung 3
Atemwegsinfekt 164
Atemzugvolumen 207, 286
Atmung 145, 189
– Inspektion 10
– Unterschiede 3
Atropin 253
Atropinsulfat 253
Auffälligkeiten 10
Augen, Inspektion 10
Auskultation 11
Ausschlag 172
Austreibungsperiode 23, 25
automatische externe Defibrillatoren 235
Azidose 42

B

Baby/Kinder-Notfallkoffer 281
Babykonserve 42
Baby-NAW 16
Barotrauma 206
Basic Life Support (BLS) 144
– Algorithmus 147
Basisbeurteilung 187
– Maßnahmen 190
Bauch, akuter 132
Bauchspalte 44
Beatmung 144
Beatmungsbeutel 206
Beatmungsgeräte 205

Beatmungsmaske 286
Beatmungsprobleme 146
Beatmungsvolumen 146, 206
Beinahe Ertrinken 102
Beißschutz 209
Ben-U-Ron 267
Bergungstod 103
Berotec 259
Betreuung 13
Beurteilungsdreieck 187
Beutel-Masken-Beatmung 205
Bewusstsein 10
Bewusstseinslage 188
Bindehautentzündung 170
Biot-Atmung 56
biphasische Defibrillation 153
Blähen 38
Blasensprung 23, 27
Blumberg-Zeichen 134
Blutdruck 196
– diastolischer 198
– oszillometrische Messung 197
– palpatorische Messung 198
– systolischer 198
Blutkonserven 42
Blutung
– epidural 56
– intrakraniell 55
– intrazerebral 56
– subdural 56
Blutvolumen, zirkulierendes 5
Bolusaspiration 147
Bradykardie 35, 146, 194
– reflektorische 33
Bradykinin 97
Bradypnoe 77
Brandwunden 161
Breathing 144, 191
Bronchiolitis 89
Bronchitis, obstruktive 89
Bronchoparat 273
Bronchospasmus 97
Bronchospastik 94
Bruchsack 44
Brückenpflastertechnik 233
Brudzinski-Zeichen 137
Bülau-Drainage 62



Carbo medicinalis 254
C-Griff 206
Cheyne-Stokes-Atmung 56
Clonazepam 255
Clonidin 128
Cook-Nadel 223
Cordarex 252
Cotoneaster 129



Dammschutz 24
Darmschlingen 44
Defibrillation 233
– biphasische 153, 286
– monophasische 153, 234, 286
Dehydratation 100
– leichte 101
– mittelschwere 101
– schwere 102
Demandventil 145, 204, 206
Depression 38
deprimiertes Neugeborenes 37
Diazepam 256
– lipuro 256
– rec 256
Dimetinden 257
DIN-Vorschriften 281
Disability 144, 193
DMS 51
Dormicum 265
Dosierungen 275
drowning 102
Druckbegrenzungsventil 206
Dura 56
Durchblutung 51
Dyspnoe 3, 77
– kardiale 77
– pulmonale 77

E

Efeu 129
Eibe 129
Eigenanamnese 8
Eigenschutz 112
Einsatzstelle, Beurteilung 66
Einziehungen 10
EKG-Analyse 151
Elektrodenposition 153
– anterior-posterior 153
– Sternum-Apex 153
Eltern 8
– Interaktion 188, 189
Emetin 262
Endotrachealtuben 3, 209, 286
Entlastungspunktion 64, 67
Entwicklungsstörungen 160, 163
Entwicklungstand 189
Entzündung, bakterielle 87
epidurale Blutung 56
Epiglottis 3, 199
Epiglottitis 86
epileptischer Anfall 108
Epinephrinhydrochlorid 258
Erbrechen auslösen 113



ERC-Guidelines 2010 144
Erkrankung, chronische 186
Eröffnungsperiode 23, 25
Erscheinungsbild 187, 188
– äußeres 188
– körperliches 189
Ersteinschätzung 66
Erstuntersuchung 193
Ertrinken 104
– primäres 104
– sekundäres 104
Ertrinkungsunfälle 102
Erysipel 180
Esmarch-Handgriff 144, 200
Etomidat 258
Euphyllin 273
Exanthem 170
Exsikkose 4, 100
– leichte 100
– mittelschwere 100
– schwere 100
Extensionsschiene 51
Extremitäten, Palpation 11
EZ-IO-System 225

F

Fähigkeiten, motorische 6
Fallbeispiele 236
Fehlbildungen 43
Fehlintubation 208
Fenistil 257
Fenoterol 259
Fentanylhydrochlorid 260
Fentanyl 260
Fertiginhalat 270
Fieberkrampf 105, 107
Fingernagelbett 194
Flüssigkeitsbedarf 4, 101
Flüssigkeitsbilanz 101
Flüssigkeitsverlust 100
Flüssigkeitsverteilung 4
Fontanelle 196
Foregger-Spatel 3, 209, 286
Frakturen 50
– geschlossene 51
– inkomplette 51
– komplette 51
– offene 51
Frakturzeichen, unsichere 53
Fremdanamnese 8
Fremdkörper 144
Frequenz 193
Fritsch-Lagerung 27
Fruchtwasser 27
– grün-gelblich 39
Fruchtwasserabgang 23
Frühgeborenes 22
Frühgeburt 26



Gänsegurgel 214
Gastroschisis 44
Geborgenheit 188
Geburt 22
– Austreibungsperiode 24
– Eröffnungsperiode 23
Geburtskomplikationen 26
Geburtsstillstand 30
Gefäße 193
GEPS 169
Gesichtsmaske 204
Gesprächsführung 7
Gestationsalter 31
Gewaltanwendung
– physisch 160
– psychisch 160
Gewicht 286
Giftaufnahme
– dermal 114
– oral 112
Giftinformationszentren 131
Glasgow-Coma-Scale 56
Glastest 140
Glukose 261
Goldregen 129
Grünholz-Fraktur 51
Guedel-Tubus 201, 286
Gürtelrose 173

H

4 H 143
Haemophilus influenza 87, 139
HAES 268
Hämatome 161
Hämatothorax 61
Hamsterbacken 173
Handlungskompetenz 14
Hauptbronchien 3
Haut
– braun-grünlich 39
– Inspektion 10
Hautausschlag 170
Hauteinblutungen 141
Hautemphysem 61
Hautfarbe 188, 190
– Beurteilung 36
Heckenkirsche 129
Heimlich-Ventil 62
Heiserkeit 86
Hernie 44
Herzdruckmassage 144, 147
Herzfrequenz 35, 286
Herzrhythmusstörungen 194
Hilfe, psychische 12
Himbeerzunge 179
Hirndrucksteigerung 55
Hirnödem 55
Histamin 97, 98
HITS 143
hot potatoe voice 86
Hustenattacken 178

Hydrokortison 97
Hyperflexion 33
Hyperkapnie 42
Hyperpnoe 77
Hypertonie 193
Hyperventilation 55, 146
Hypnomidate 258
Hypopharynx 215
Hypothermie 103
Hypotonie 194
Hypovolämie 36
Hypoxämie 42

I

ICP 55
Ileus 135
– mechanischer 136
– paralytischer 136
Imipramin 128
Immobilisationskragen 283
Impfung 171
Infectokrupp Inhal 258
Infektionen, sekundäre 231
Infektionskrankheit 180
Ingestionsnotfall 112
Injektion, paravenöse 218
Inkubator 19
Inspektion 9
Interaktion 189
Interhospitaltransfer 16, 18
Internetadressen 287
Intoxikationen 112
– Acetylsalicylsäure 124
– Alkohol 118
– Alkylphosphate 118
– Anamnese 116
– Antihistaminika 124
– Antirheumatika 125
– Asservierung 115
– Atropin 125
– Batterien 120
– Benzin 119
– Benzodiazepine 125
– Elementarhilfe 112
– Fluoridtabletten 126
– Geschirrspülmittel 119
– Giftentfernung 112, 114
– Lampenöl, Petroleum 121
– Laugen 123
– Medikamente 123
– Nikotin 120
– Paracetamol 126
– Pflanzen 127
– Salmonellose 122
– Säuren 123
– Spülmittel 122
– Symptome 117
– β-Rezeptoren-Blocker 126
intrakranieller Druck 55
intravenöser Zugang 218
intrazerebrale Blutung 56
Intubation 153, 208
– Indikation 208
– schwierige 213
Ipecacuanha 113, 114, 262
Isolationsmaßnahmen 137



Joule 286



Kardioversion 233
Karotisarterien 195
Ketamin 263
Ketanest 263
Keuchen 190
Keuchhusten 178
Kinderkrankheiten 169
Kinderrückhaltesystem 16, 283
Kindspech 40
Kindstod
– Geschwisterkinder 169
– Kontaktadressen 169
– plötzlicher 14
– Riskiofaktoren 165
– Vorsorge 165
KIT 12, 15
– Indikationen 15
Klebe-Defibrillations-elektroden 151
Kleinkind, anatomische Besonderheiten 2
Knollenblätterpilz 129
Kochsalzlösung 266
Kohle 113, 254
Kombitubus 213
Kommunikation 7, 8
Kompartmentsyndrom 223
Koniotomie 213
Kopffixiersystem 283
Kopfhautvene, Punktion 220
Korotkow-Geräusche 197
Körperkontakt 8
Körperposition 189
Koterbrechen 136
Krampfanfall 105
– fokaler 108
– generalisierter 107, 108, 109
– tonisch-klonischer 109
Krankenbeobachtung 186
Kreislauf 190
Kreislaufdepression 42
Kreislaufstillstand, reflektorischer 86
Krepitation 59
Kreuzgriff 210
Krippentod 164
Krisenintervention 12
– Basis 12
– Ziele 15
Krupp-Syndrom 82

KTD-System 51
Kuscheltier 8

L

Lagemeldung 66
Lanz-Punkt 134
Laryngoskop 209
Laryngoskopspatel 286
Laryngospasmus 202
Laryngotracheobronchitis 82
Larynx 3, 214
Larynxmaske 213, 215
Larynxtubus (LT) 213
Lidocain 264
Liguster 130
Linksseitenlage 23
Loslassschmerz 134
Low-pressure-Cuffs 208
LT/LT-D 213
Luftkammerschiene 51
Lunge
– blähen 37
– Compliance 4
Lymphknotenschwellung 181
Lysthenon 272

M

MacIntosh-Spatel 209
MAD 300 228
Magenspülung 114
Magenüberblähung 38
Mandelentzündung 180
Markraum 222
MAS 40
Masern 175
– Exanthemstadium 177
– Prodromalstadium 177
Masernenzephalitis 176
Maske
– Größe 4, 207
– Rendall-Baker 4
Maskenbeatmung 206
Mastzellen 97
Medikamente 250
– Dosierungen 275
Medikamentenapplikation 218
Mekonium 39, 40
– Aspiration 39
Melker-Konitomie-Set 87
Meningitis 137
Meningokokken 137
– Sepsis 137, 139
Midazolam 265
Miosis 117
Missbrauch, sexueller 163
Misshandlung 160
– emotionale 163
– körperliche 161
– Maßnahmen 164
– Schweigepflicht 164
– Verdacht 18
Mistel 130
Mononukleose 181
monophasische Defibrillation 153, 286
Motorik 51
Mumps 173
Muskeltonus 189
Mydriasis 117

N

Nabelklemmen 28
Nabelschnur 27
– durchtrennen 36
– Kompression 29
Nabelschnurbruch 44
Nabelschnurstumpf 36
Nabelschnurumschlingung 27
Nabelschnurvorfall 29
Nabelvenenkatheter 231
Nachgeburtsperiode 25
NaCl 0,9% 266
Naloxon 266
Narcanti 266
Nasenatmer 3
Nasenbrille 204
Nasenflügeln 76
Nasenschleimhaut 227
Nasopharyngealtubus 202
Natriumchlorid 266
Near-SID 164
NEF 283
Neisseria meningitis 139
Nervus oculomotorius 58
Neugeborenendefinitionen 22
Neugeborenenmanagement 21
Neugeborenes 22, 154
– anatomische Besonderheiten 2
– Beurteilung 32
– normalgewichtiges 22
– reifes 22
– Reifezeichen 31
– übergewichtiges 22
– übertragenes 22
– untergewichtiges 22
– Versorgung 33
Neunerregel 71
neurologischer Status 148
Nifedipin 128
no flow time 148
Non-VF/VT 151
Norcuron 274
Normfrequenz 194
Normoventilation 55
Normwerte 286
Notfallkoffer 281, 283
– Baby/Kinder 281
Notfallmanagement 22
Notfalltasche 283
Notfalltokolyse 27

O

Obduktion 164
Obstruktion 84, 199, 200
Omphalozele 44
Opioide 128
Oropharyngealtubus 201
Orosauger 201
Orpec Sirup 262
Orthopnoe 78
Oxymetalozin 228

P

Paddlegröße 233
Paddleposition 233
Palmar-Methode 71
Palpation 10
Paracetamol 267
paradoxe Atmung 59
Parkland-Formel 71
PEA 151
Pediatric Trauma Score 48
Perfusionsdruck 55
Periostmantel 51
Peritoneum 44
Perkussion 12
Pertussis 178
Petrussa-Index 31
Pfaffenhütchen 130
Pfeiffersches Drüsenfieber 181
Pharynx 214
PHTLS 66
– Algorithmus 69
Plüschtiere 283
Pneumokokken 139
Pneumothorax 61
Polyhydroxyäthylstärke 268
Polytrauma 48, 66
Prednisolon 269
Prednison 270
primäre Apnoe 35
Primary Survey 67, 190
Problemsituationen 159
Processus xiphoideus 60
Prodromi 108
Progredienz 77
Propranolol 128
Pseudokrupp 82
PTS 48
Pulsfrequenz 193
Pulskontrolle 35, 193
Pulslosigkeit 42
Pulsqualität 193
Pulstasten 35, 193
– beim Neugeborenen 148
Punktion 220
Punktionskanüle 224
Punktionsorte 219
Pupillenerweiterung 117
Pupillenverengung 117

Q

Quicktrach 87

R

Racheninspektion 86
Reanimation 142
– Eltern 167
– psychische Maßnahmen 12
Reanimationsparameter 149, 284
Reassessment 68
Rechtsherzbelastung 94
Rectiole 230
Rectodelt 83, 270
Reflexe 5
Reifezeichen 31
Rekapillarisierungszeit 5, 194
Rektum 230
Rendall-Baker-Maske 146, 206, 286
Reposition 51
Respirationstrakt 208
respiratorische Probleme 76
Rettungsdienstbereich 283
Rettungsmittelausstattung 283
Rhinitis 228
Ringknorpel 199, 208
Rippenfraktur 60
Rippenserienfraktur 60
Rippenstückfraktur 59, 60
Rivotril 255
Robertazzi-Tubus 202
Röteln 170
RR, Normwerte 286
RS-Viren 90
R-Zacke 233

S

Sab-simplex 271
SAFE-Schema 220
Salbulair 270
Salbutamol 270
Salmonellose 122
Salzwasseraspiration 104
SAMPLE-Schema 67
Sam Splint 219
Sauerstoffbedarf 4
Sauerstoffgabe 203
Sauerstoffinhalation 203
Sauerstoffreservoir 206
Säugling 156
– anatomische Besonderheiten 2, 5, 6, 7
Säuglingstod, plötzlicher 164
Schädelbasisfraktur 55
Schädel-Hirn-Trauma 53
Schädelprellung 55
Schädelverletzung 53
Scharlach 179

Schienenmaterial 283
Schleimhäute 3
Schleimhautschwellung 84
Schlüsselqualifikationen 187
Schmerzen 48
– Lokalisation 6
Schnüffelposition 146, 200
Schonatmung 60
Schulkindalter 6
Schütteltrauma 161
Schwellungen 3
Secondary Survey 67
Seidelbast 130
sekundäre Apnoe 35
Sensibilität 51
SHT 53
– geschlossenes 55
– offenes 55
Sicherheit 188
SID 164
– Kontaktadressen 169
– Vorgehen 166
Simethicon 271
Solu-Decortin H 269
Spannungspneumothorax 61, 67
Spatel, gerader 208
Spatelgröße 211
Standardausrüstung 281
Status
– asthmaticus 93
– epilepticus 110
– neurologischer 148
Sternumfraktur 60
Stifneck 283
Stimmbänder 200
Stimmritze 213
Stimulation 35
Strecksynergismen 58
Stridor 76
– expiratorischer 190
– inspiratorischer 84
Submissionstod 104
Succinylcholin 272
sucking wound 65
sudden infant death 164
Sultanol 270
Suppositorien 229, 231
Suprarenin 252
Surfactant-Mangelsyndrom 42
Süßwasseraspiration 104
Suxamethonium 272

T

Tachykardie 3, 194
Tachypnoe 77
Tauchreflex 104
Telefonseelsorge 169
Theophyllin 128, 273
Thorax
– Auskultation 11
– Palpation 11
Thoraxbewegungen 189
Thoraxdrainage 62
Thoraxelastizität 62
Thoraxkompression 144
Tibiapunktion 224
Tod 12
– Abschiednehmen 168
Todesursache 165
Tollkirsche 130
Tonsillen 199
Tonsillitis 180
Totraum 206
Totraumvergrößerung 146
Trachea 3
Transport 15
– Begleitung 8
– Komplikationen 16
– Übergabe 70
– Vorbereitung 68
Transportfähigkeit 15
Transportinkubator 18
Trauerarbeit 13
Trauma 47
Tröpfcheninfektion 169
Tuberositas tibae 224, 225
Tubus
– Außendurchmesser 210
– Fixierung 209
– Größe 210
– Guedel-Tubus 201
– Innendurchmesser 210
– Robertazzi-Tubus 202
– Wendl-Tubus 202
Tubusgröße 211



Überdruckventil 37
Unfallmechanismus 186
Untersuchung 186



Vagusreiz 146
Valium 256
Vecuronium 274
Venenverweilkatheter 219
Verapamil 128
Verbrauchskoagulopathie 139
Verbrennung 70
Verbrühung 70, 161
Verhaltensauffälligkeiten 162
Verkehrsunfall 47, 238
Verletzungen
– körperliche 160
– seelische 160
Verletzungsmechanismus 66
Vernebler 92
Versorgungsstrategien 47
Versorgungszeit, präklinische 66

VF/VT 151
Viruserkrankung 171, 172
Virusinfekt 84
V. jugularis externa, Punktion 221
Vogelbeere 130
Volumenmangel 5
Volumensubstitution 5
Volumenverlust, Kompensation 5



Wärmeerhalt 33
Wasser- und Elektrolythaushalt 4
Waterhouse-Friderichsen-Syndrom 139
Wendl-Tubus 201, 202
Wickeltisch, Sturz 246
Windpocken 172
Wolfsmilch 131
Wundrose 180
Wurmfortsatz 134



Xylocain 264
Xylometazolin 228

Z

Zerstäubung, Medikamente 229
Ziegenpeter 174
Zugang
– intraossärer 221
– intravenöser 218
Zugangswege 218
Zungenbiss 110
Zwerchfellhochstand 38
Zwerchfellmuskulatur 189